

MANUEL DE DESSIN INDUSTRIEL

Enregistré conformément à l'acte du parlement du Canada, par Oscar Dunn, en
l'année 1877, au bureau du ministre de l'agriculture à Ottawa.

MANUEL

DE

DESSIN INDUSTRIEL

A L'USAGE DES

MAITRES D'ÉCOLES PRIMAIRES

D'APRÈS LA MÉTHODE DE WALTER SMITH

Accompagné de cartes-modèles à l'usage des Elèves.

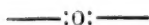
PREMIER LIVRE

MONTREAL

DUVERNAY FRÈRES & DANSEREAU, ÉDITEURS

1877

INTRODUCTION



La législature de Québec, donnant suite au vœu exprimé par le Conseil des arts et manufactures, a voté, durant sa dernière session, une loi qui prescrit l'enseignement du dessin dans toutes les écoles de la province.

L'intention du législateur a été de donner au dessin la même importance qu'à l'écriture. C'est l'idée du jour, répandue par les dernières expositions internationales. En

France, en Angleterre, aux Etats-Unis, on s'est convaincu que les écoles spéciales, tout en opérant beaucoup de bien, ne répondent pas pleinement aux besoins actuels.

L'électricité et la vapeur, en supprimant, pour ainsi dire, les distances, amène en champ clos tous les peuples ; la concurrence des industries ne se fait plus seulement de voisin à voisin, mais d'un antipode à l'autre, et cette lutte gigantesque enfante des progrès continuels, que chaque peuple doit s'approprier, sous peine de déchéance. Or, s'il est vrai que le dessin aide l'industrie (ce dont personne ne doute), il devient évident que plus le dessin sera répandu, plus l'industrie se perfectionnera. Le dessin, en apprenant à apprécier la beauté des formes, améliore le goût, et si tout un peuple devient connaisseur, la tâche de l'industrie devient plus difficile : ses produits doivent être plus artistiques, le médiocre cessant d'être vendable.

Ce peuple connaisseur existe ou, tout au moins, il est en voie de formation. Les

expositions universelles l'ont révélé, et nous, Canadiens, qui voulons prendre place au banquet des nations, c'est avec lui qu'il nous faut disputer le prix sur le marché du monde.

La généralisation de l'enseignement du dessin a donc une portée toute nationale, et les instituteurs doivent comprendre à quelle œuvre grandiose ils sont appelés à travailler.

La méthode de Walter Smith pour cette enseignement a été recommandée par le Conseil des arts et manufactures, et le présent *Manuel* est préparé en conséquence. Rien de plus logique, de mieux gradué, de plus approprié à l'esprit de l'enfance que cette méthode, aujourd'hui enseignée à plus de *cinq millions* d'élèves aux Etats - Unis. Comme l'explique très-bien l'auteur, il n'est pas nécessaire de posséder un don spécial d'artiste pour enseigner ou suivre ce cours, non plus que pour l'arithmétique usuelle. Voici, du reste, ce qu'il dit dans son *Introduction*, laquelle mérite d'être étudiée tout spécialement :

“ Personne ne doute aujourd’hui que l’enseignement du dessin dans les écoles publiques ne soit chose praticable, et quiconque s’est occupé sérieusement du sujet reconnaît tout de suite que cette étude, dirigée par un maître habile, est d’une haute valeur, au double point de vue de l’industrie et de la pédagogie. Mais c’est à la condition que le dessin soit rationnel, systématique, qu’on lui donne une portée aussi étendue que possible, et qu’il soit beaucoup plus qu’une simple affaire de copie ou plutôt, au fond, quelque chose de tout différent, et beaucoup plus qu’une machine à faire des images ou des tableaux, fût-ce d’après nature. C’est se méprendre pitoyablement sur l’objet et la valeur de l’une des études les plus importantes, au point de vue pratique, que d’en juger autrement.

“ On remarquera comme trait caractéristique de ce cours, du commencement à la fin, l’exclusion presque complète du dessin d’objets naturels proprement dits. L’auteur n’ignore pas qu’en prescrivant une foule de jolies choses qui, selon l’opinion commune, conviennent aux exercices de dessin, il sacrifie quelque chose au point de vue de l’intérêt superficiel ; mais il les proscriit parce qu’on ne peut autrement arriver à d’aussi bons résultats en fait d’art, d’industrie et d’éducation. Il les exclut même de ce cours primaire, parce qu’il veut ici asseoir la base d’un travail plus élevé et plus sévère, alors que les élèves seront aux écoles de grammaire (*grammar schools*). Aussi bien, quoique connaissant la grande hâte des élèves de commencer ce que l’on peut appeler les “travaux jolis,” l’auteur désire que les maîtres comprennent très-bien que le dessin d’objets naturels, en ce qui concerne les écoles publiques, doit toujours être considéré comme une affaire secondaire. Les maîtres ne doivent pas oublier que la représentation exacte d’un objet, tel qu’on le voit dans sa réalité, implique des principes de perspective, de

lumière et d'ombre que de jeunes élèves ne peuvent comprendre et qui, de fait, ne sont compris de personne, à moins d'un travail opiniâtre : par conséquent, mettre un enfant à dessiner dans ces conditions, c'est le condamner à reproduire d'une façon purement mécanique ce qu'il lui est impossible de comprendre. Au lieu de jeter les étudiants dans de telles ornières, l'auteur veut tout d'abord les familiariser avec les beautés de la forme pure et avec les principes du bon dessin. C'est pourquoi les exercices de ce cours primaire portent principalement sur la représentation à grands traits des objets, fondée sur les figures géométriques et démontrant les principes fondamentaux du dessin pratique. C'est seulement après s'être rendus maîtres de ces éléments, qu'ils seront en état d'attaquer, avec intelligence et d'une manière sérieuse, la perspective et le dessin sur modèle et d'après nature.

“ Le dessin enseigné par l'instituteur ordinaire.

“ Le dessin peut et doit être enseigné par les maîtres d'école ordinaires. Quiconque entend les principes généraux de l'enseignement peut avec succès enseigner le dessin, sans un don spécial d'artiste. L'arithmétique est enseignée avec succès par des milliers de personnes qui n'ont aucun talent spécial de mathématicien, et dans le dessin il n'y a rien qui approche de certaines difficultés des mathématiques. Que l'on tienne donc pour vrai qu'il n'y a rien dans le dessin de nature à empêcher une personne de capacités communes d'y devenir assez compétente pour l'enseigner avec intelligence et succès. Il est clair, d'après le mouvement qui s'opère en faveur de l'éducation artistique, que le dessin sera bientôt obligatoire dans toutes les écoles publiques ; par conséquent, c'est le maître d'école qui doit l'enseigner. D'ailleurs, il vaut mieux, pour plusieurs raisons, qu'il en soit ainsi.

“ Objet de ce cours primaire.

“ Ce Manuel, avec les cartes qui l'accompagnent, a pour objet un cours de dessin sur l'ardoise dans les écoles primaires. Les exercices en sont si simples et si bien gradués que les instituteurs, quand même ils n'auraient pas appris le dessin antérieurement, peuvent en venir à bout, s'ils le veulent, seuls et sans aide, et les enseigner avec intelligence à n'importe quels jeunes élèves dont ils auront la direction. Il n'y a pas de meilleur moyen pour apprendre soi-même que d'enseigner aux autres. Grâce aux cartes que les élèves ont entre les mains et qui leur fournissent de bons modèles, il n'est pas du tout essentiel que les maîtres soient d'une habileté extraordinaire à dessiner sur le tableau noir. Le Manuel leur fera connaître tous les principes que comporte chaque exercice, et ils pourront en donner l'explication orale aux élèves. L'exposition claire de ces principes est le point capital dans l'enseignement du dessin. Les élèves, avec leurs cartes-modèles sous les yeux, et aidés des explications orales et des démonstrations (*illustrations*), fussent-elles grossières, que le maître pourra exécuter sur le tableau noir, feront des progrès très-satisfaisants.

“ Le premier objet de ces cartes est d'enseigner les proportions, les figures planes de géométrie, les principes du dessin pratique, et de familiariser les élèves avec la beauté des formes. Pour faire immédiatement suite à ces cartes, dans les classes supérieures des écoles primaires ou intermédiaires, l'auteur a préparé trois livrets de dessin à main levée, à l'usage des élèves qui commencent à dessiner sur le papier. Dans les exercices de ces livrets on trouve l'application des principes de l'enseignement donné dans les exercices des cartes, et l'enseignement plus complet du dessin à grandes lignes des objets de formes régulières.

“ *Réduction et augmentation des dimensions.*

“ Les maîtres devront se familiariser assez avec les exercices, en les dessinant, pour être en état d'en indiquer les traits caractéristiques sans hésitation et avec clarté. En travaillant au tableau noir, ils devront procéder lentement, expliquer chaque point, à mesure qu'ils avancent, et exiger que toute la classe travaille ensemble, quand même quelques élèves exécuteraient leurs dessins très-grossièrement.

“ Les figures du chapitre premier de ce Manuel sont destinées à être exécutées d'abord au tableau noir par le maître, sur une échelle d'un pied par demi-pouce du modèle, puis à être copiées par les élèves sur leurs ardoises, dans des proportions définies que le maître fixera lui-même suivant la grandeur des ardoises. Par là on enseignera la *réduction*.

“ Quant aux figures des cartes, elles doivent être copiées par les élèves d'après le modèle des cartes mêmes, dans des proportions, sur une échelle que le maître aura soin d'indiquer, et qui devra être bien plus grande que celle du modèle. Les élèves apprendront ainsi à *augmenter les dimensions d'un dessin*.

“ Ces deux procédés de travail, la réduction et l'augmentation des proportions d'un modèle, doivent marcher de pair : tous deux sont essentiels à l'avancement sérieux des élèves. Si chaque élève est pourvu de cartes-modèles, le travail du maître sera grandement abrégé, car il pourra alors enseigner à tous la même chose en même temps, et les progrès de la classe tout entière seront beaucoup plus satisfaisants qu'ils ne seraient autrement.

“ Les figures des autres chapitres, qu'on ne retrouve pas sur les cartes, sont destinées à servir de modèles que le maître reproduira sur le tableau noir, en guise de préparation à l'usage des cartes et aux exercices sous dictée.

“ Définitions géométriques.

“ Les définitions des figures planes de géométrie, figures qui sont la base du dessin à main levée, doivent être données aux élèves et répétées par eux. Il faudra les expliquer non pas tant par des mots que par voie d'illustrations, aussi exactes que possible, sur le tableau noir. Les enfants comprennent vite les figures de ce genre, lorsqu'ils les voient. Celles du premier chapitre pourront être répétées aussi souvent que les leçons d'écriture ; mais au lieu de répéter sans cesse le même exercice, on pourra voir d'abord toute la série de ce premier chapitre, et la reprendre ensuite depuis le commencement avec plus d'intelligence et plus d'habileté. En enseignant le dessin à des enfants, évitez avant tout de les fatiguer, à force de répéter un travail élémentaire sans intérêt. Les enfants ne savent apprécier ni les vérités abstraites ni les mots employés pour exprimer ces vérités ; mais les formes visibles font sur eux une profonde impression et ils en acquièrent vite la connaissance. On agit sur leur entendement par le sens de la vue plus promptement qu'à l'aide de n'importe quel autre sens ou par des explications logiques.

“ Pour ce qui est de l'exactitude géométrique dans le dessin à main levée ou sur modèle, on ne doit pas s'y attendre de la part des enfants, et l'on doit, par conséquent, juger de leurs efforts avec la plus grande indulgence.

“ Puissance d'observation.

“ Puisqu'un dessin intelligent est toujours l'expression de connaissances acquises, on doit, dès le principe, cultiver chez les élèves la puissance d'observation. On doit habituer les élèves à découvrir, avant de commencer leur travail, les lignes distinctives de tout ce qu'ils devront dessiner. Ainsi, pour n'en donner qu'un simple exemple, lorsque

les élèves auront appris les noms des différentes lignes droites et des angles, on pourra prendre le carré comme sujet d'exercice. Le maître dessinera ce carré sur le tableau noir, en demandant aux élèves de nommer les lignes, au fur et à mesure qu'il les tirera, et, la figure complétée, de donner le nombre et les noms des angles qu'elle renferme. Puis, lorsqu'il aura tiré les diamètres et les diagonales, il leur demandera de dire l'effet de ces lignes sur les angles primitifs et de donner le nombre et les noms des nouveaux angles et triangles. On pourra traiter d'autres exercices de la même manière.

“ Analyse des figures par la classe.

“ Lorsqu'on fera usage des cartes, on devra souvent faire analyser les figures par la classe, avant de les exécuter, c'est-à-dire que l'on doit demander aux élèves de décrire l'ensemble de la forme géométrique et les diverses lignes de la figure. Prenons pour exemple l'exercice XXXIII. L'analyse fera voir aux élèves, avant qu'ils en commencent le dessin, qu'un rectangle renfermerait le vase ; que le vase est symétriquement construit sur un axe, ses deux côtés étant semblables ; qu'il consiste en courbes composées et en lignes horizontales ; que le haut et le bas ont la même largeur ; que la partie la plus large est près du bas, et que la plus étroite est le col vers le haut ; qu'il a une base ; que les courbes composées forment à la fois les parties les plus larges et les plus étroites, et qu'elles n'atteignent pas jusqu'au fond ; qu'il n'y a aucun ornement sur le vase, à l'exception des lignes horizontales. On verra tout de suite que cette analyse préliminaire doit développer la faculté d'observation, fixer fermement dans l'esprit les principes du dessin, et mettre les élèves en état de travailler avec intelligence.

“ Ainsi, la première chose à faire est d'exercer l'œil à distinguer la forme, et l'esprit à comprendre les principes : l'habileté de main pour reproduire la forme exactement est chose simple, qui viendra avec la pratique. Dans les premières leçons, les maîtres devront donc s'appliquer à développer chez les élèves l'esprit d'observation et l'entendement plutôt que leur dextérité d'exécution. Il est rare, c'est presque un accident que de jeunes élèves tirent une ligne nette et continue, et de longtemps l'on ne peut attendre d'eux que des lignes variant d'épaisseur. En critiquant leur travail, on doit d'abord considérer surtout la forme, indépendamment de la beauté d'exécution. Quand une fois les élèves posséderont les notions de forme, on pourra commencer à exiger d'eux de meilleures lignes et une exécution plus soignée. On ne doit ainsi prendre qu'une chose à la fois.

“ Dessin sur le tableau noir.

“ Tous les élèves devront dessiner sur le tableau noir, au moins une fois par semaine ; pour cela, à chaque leçon, on fera travailler une partie de la classe au tableau pendant que le reste travaillera simultanément sur l'ardoise. Les élèves seront enchantés de cela, et ils y trouveront de la variété dans le travail, ce qui est important. Cela leur permettra, en particulier, de faire leurs dessins sur une grande échelle. On peut appeler cet exercice sur le tableau l'exemple le plus complet de dessin à main levée.

“ Durée des leçons.

“ De courtes leçons souvent répétées valent mieux pour de jeunes élèves que de longues leçons données à de plus grands intervalles. Quatre leçons d'une demi-heure par semaine ou six de vingt minutes chacune, cela fait assez de temps accordé au dessin pour des enfants au-dessous de dix ans.

Passé cet âge, les leçons peuvent être plus longues et moins fréquentes, et l'on peut s'occuper de sujets nouveaux. Etant donné le fait que l'on veut enseigner le dessin, les leçons doivent être suffisamment fréquentes et suffisamment longues pour tenir les élèves toujours en éveil et vraiment intéressés à leur travail. On n'y parviendra pas avec deux leçons par semaine, et quatre leçons feraient plus que doubler le résultat et six plus que le tripler. Cela n'est pas seulement vrai en fait de dessin : tout instituteur qui en a fait l'expérience sait que la chose est également vraie, par exemple, de l'arithmétique ou de la géographie. On ne peut espérer faire le moindre progrès, ni dans l'une ni dans l'autre de ces matières, avec deux courtes leçons seulement par semaine. De fait, peut-être trouverait-on que ce serait là faire pis que perdre son temps, car les petits progrès du moment ne compenseraient pas le dégoût qu'une étude ainsi dirigée inspirerait aux enfants. Si donc on doit le moins du monde enseigner le dessin, que ce soit pour de bon, et non pas par simple tolérance, car l'attrait prononcé qu'il inspire ne compensera pas l'absence du travail sérieux.

“ De plus, si l'on veut introduire dans une école une étude nouvelle quelconque, elle doit être pendant un certain temps, si c'est possible, l'objet d'une attention spéciale, afin de l'asseoir solidement dès le début et pour en rehausser l'importance dans l'esprit des élèves. Bien commencer, c'est la moitié de la bataille. Lorsque la nouvelle étude est fermement établie, elle peut alors prendre rang parmi les autres études régulières.

“ C'est ainsi que les écoles devraient faire bon accueil au dessin, qui est destiné à tant contribuer à la prospérité et à l'éducation du pays.

“ *Exercices à la dictée.*

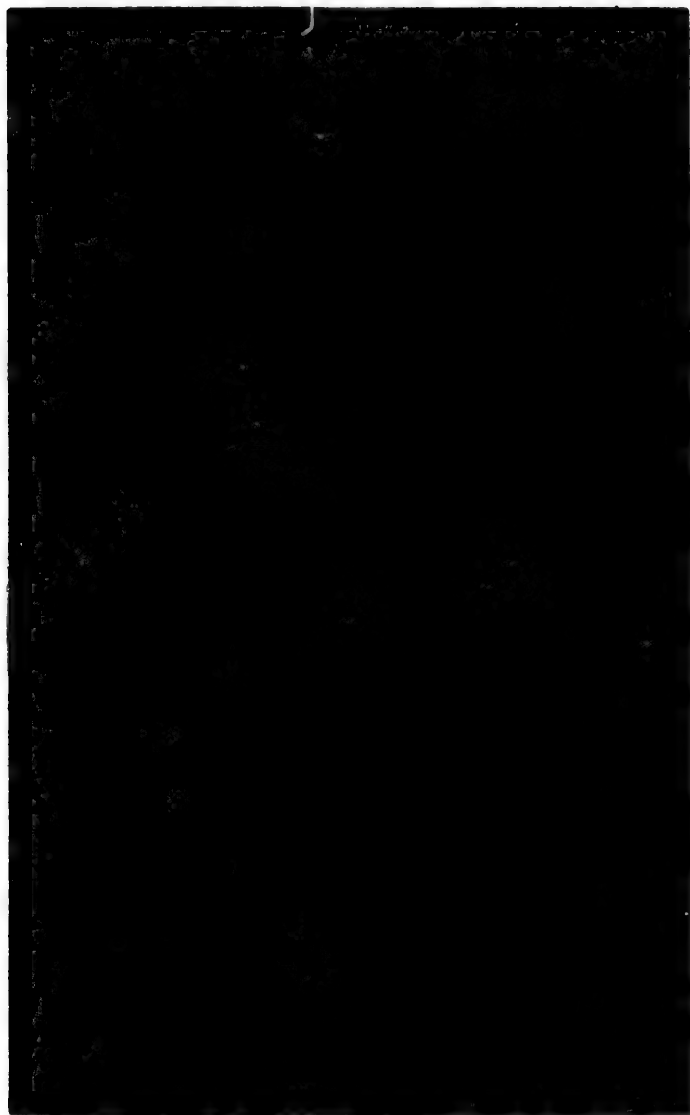
“ C'est chose digne de remarque qu'il y ait si peu

de gens en état de faire une description exacte de la forme véritable, de la grandeur, des proportions, de la couleur et du caractère d'une chose, quelle qu'elle soit, qui s'offre à l'œil. Ils ont bien des impressions générales, mais, si on leur fait subir l'épreuve de la description, on les trouve vagues et indignes de confiance. Le dessin, précédé de la critique et de l'analyse des modèles ou des objets, faites en termes appropriés, ne peut manquer de développer la faculté du raisonnement en même temps que le talent d'imitation et les dons artistiques. Dans ce but, le maître devra souvent dicter des leçons, sans illustration dans les livres, ni sur les cartes, ni sur le tableau noir.

“ Pour ce genre de leçons, des objets artificiels, qui ont des formes géométriques, conviennent mieux que les objets naturels. Par exemple, des maisons de proportions simples peuvent être ainsi dessinées sous dictée. Lorsqu'on a exécuté un dessin de cette manière, il est bon de demander aux élèves capables de le faire, d'en écrire une description minutieuse, donnant sa forme, sa grandeur, ses proportions, etc. Il serait impossible de trouver un meilleur sujet de composition pour enseigner la correction du langage.

“ Voici un exemple de ces exercices à la dictée *. On peut dicter comme suit le dessin de cette figure géométrique : Construisez un carré, et tirez ses diamètres et ses diagonales. Divisez par moitiés les demi-diamètres. De chaque coin du carré, menez une ligne droite au point de division le plus rapproché sur chaque diamètre. Sur les diamètres du premier carré, pris comme diagonales, construisez un second carré. Effacez les diagonales du premier carré, et les divisions extérieures de ses diamètres, ainsi que les parties du carré intérieur qui passent derrière les pointes de l'étoile.

* Voir la gravure à la fin de l'Introduction.



“ Si les élèves font atten on à la dictée, ils exécuteront la figure demandée; sinon, ils dessineront quelque autre chose. Lorsqu'ils auront fini, le maître dessinera la figure correctement sur le tableau noir.

“ L'objet des exercices à la dictée est donc de faire voir que les formes et les mots peuvent s'échanger, celles-là comme ceux-ci étant un moyen d'exprimer la pensée — d'enseigner aux élèves à se servir avec une égale facilité de l'un ou l'autre de ces deux langages—de traduire et retraduire réciproquement l'un par l'autre. Commenant par les formes géométriques simples, on peut continuer ces exercices jusqu'au point de dessiner les formes irrégulières les plus compliquées, pourvu qu'on en fasse la description en termes corrects et précis. Les artisans ont constamment occasion de mettre en pratique le talent qui s'acquiert par les exercices à la dictée.

“ *Dessiner de mémoire.*

“ On devra demander fréquemment aux élèves d'exécuter de mémoire des exercices qu'ils auront déjà dessinés. Ce travail fera voir au maître ce que les élèves ont retenu de l'enseignement donné, et en même temps il a son prix, comme moyen de développer la puissance de la mémoire. Aussitôt donc que les élèves auront une certaine connaissance des formes, ils devront commencer à les reproduire sans voir les copies et dans un espace de temps déterminé. Il sera bon aussi d'exiger parfois que les élèves laissent leurs cartes à l'école pour exécuter de mémoire les exercices de dessin chez eux, et qu'ils les rapportent en classe, serrés dans un livret qu'ils se seront procuré à cet effet, pour être soumis à l'inspection du maître.

“ *Règlure et mesurage.*

“ A chaque série de cartes est jointe une échelle

de cinq pouces, chaque pouce divisé en demies, en quarts et en seizièmes. On doit se servir de cette échelle, non pas pour tirer les lignes, mais seulement pour les corriger après qu'on les aura tirées, et les maîtres doivent veiller à ce que les élèves ne s'en servent pas de la manière prohibée. Il est essentiel que les premières lignes tirées soient approximativement correctes, sans quoi les autres lignes du dessin seront tout-à-fait hors de place. Ainsi, lorsque les élèves auront tiré aussi correctement que possible, au seul jugé de l'œil, les premières lignes proportionnelles, on leur permettra de les mesurer et de les corriger, s'il y a lieu. Mais qu'il soit bien entendu que le mesurage ne doit se permettre qu'après que les lignes auront été tirées.

“ Il y a des maîtres qui disent : “ Ne tirez jamais une ligne droite à main levée, si vous avez le moyen de la tirer avec la règle.” Cependant, à moins qu'il ne soit absolument essentiel, pour une raison spéciale, qu'elles soient mathématiquement droites, il vaut mieux tirer ces lignes à main levée qu'avec la règle, par la double raison que c'est là une bonne pratique pour l'œil et la main et qu'elle rend l'élève indépendant de la règle. On peut en dire autant du tracement des cercles. Bien entendu, si quelque chose d'important dépend de la perfection d'un cercle, mieux vaut se servir du compas ; mais, sans beaucoup d'expérience, on peut décrire un cercle pratiquement exact, et c'est un moyen d'apprendre que de décrire ainsi. Dans la pratique, on trouvera qu'il est plus difficile de tirer, avec la règle, des lignes droites, verticales ou horizontales, qu'au juge de l'œil seulement. Une expérience passablement longue dans l'enseignement et une observation constante du travail d'un grand nombre d'élèves ont convaincu l'auteur que, en général, ceux qui tirent à main levée des lignes verticales et horizontales, outre qu'ils travaillent

plus vite, font ces lignes plus approximativement verticales et horizontales que ceux qui emploient la règle. Ceux-là seuls dessinent bien qui dessinent d'une manière intelligente.

“ Position.

“ En tirant des lignes verticales et horizontales, l'élève doit tenir l'ardoise ou le papier droit en face, le bord parallèle au bord du pupitre. Pour tirer des lignes obliques, on peut tenir l'ardoise ou le papier dans la même position, et tourner la main de manière à ne pas gêner la vue. S'il s'agit de courbes, on fera mieux de laisser l'élève placer l'ardoise ou le papier dans la position qu'il préférera pour que sa main serve de centre à la courbe, ce qui, dans certains cas, ne peut avoir lieu que si le dessin est tourné de côté ou sens dessus dessous.

“ Crayons et modèles.

“ Le crayon d'ardoise doit être mou, long, bien affilé. On doit le tenir à environ un pouce et demi du bout, assez loin pour que les doigts ne gênent pas la vue.

“ Pour *illustrer* plusieurs des exercices et pour l'avancement des élèves, il devrait y avoir dans toute école primaire une boîte de modèles, contenant une sphère, un cube, un bloc rectangulaire, un prisme triangulaire, un prisme hexagonal, un cône, un cylindre, une pyramide rectangulaire, un cadre carré, une croix et quelques autres pièces.

“—Pour conclure, l'auteur dira que l'enfant qui dessine depuis l'âge de cinq ans jusqu'à quinze ans devrait être en état de dessiner n'importe quelle chose de la création, et qu'il le sera, de fait, lorsque nous lui enseignerons bien ce que tout enfant devrait savoir.”

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE I.

CENTRE—POINT—LIGNES DROITES.

§ 1. *Le point.*

Commencez par bien faire comprendre aux enfants la signification du mot “centre.” Par manière de démonstration, demandez-leur où est le centre de leur ardoise, en leur en faisant toucher le milieu de la pointe de leurs crayons. C'est ce centre que vous appellerez un point.

Le *point* n'a pas de dimensions ; il n'a ni longueur, ni largeur, ni hauteur : c'est une simple position que l'on peut indiquer de diverses manières, entre autres, par une piqure du crayon ou de la plume.

Faites faire ainsi aux élèves des points sur l'ardoise, en donnant vous-même l'exemple sur le tableau noir. Expliquez en même temps, au moyen de lignes verticales tirées de chaque côté de ce point, le sens des mots “droite” et “gauche,” puis, au moyen de lignes horizontales, les mots “au-dessus” et “au-dessous.”

Assurez-vous toujours que vos jeunes auditeurs ont compris parfaitement tous les mots dont vous faites usage. Il faut tout expliquer et ne jamais rien considérer comme compris, sans l'avoir expliqué, défini de la manière la plus élémentaire possible. D'un bout à l'autre de ce cours, si vous voyez qu'il le faut, suivez, en donnant vos explica-

tions, la méthode de l'analyse du discours : n'oubliez pas de rendre compte d'un seul mot. Imitez l'exemple de ce professeur qui, non content de *dire* qu'un corps lâché dans l'espace tombait à terre, *démontrait* la chose au moyen d'un objet quelconque.

§ 2. Lignes droites.

La ligne *verticale* ou perpendiculaire est une ligne tirée de haut en bas et qui n'incline d'aucun côté (A). * Un corps qui tombe suit une ligne verticale.

La ligne *horizontale* est droite et n'incline ni en haut ni en bas (B). Elle est parallèle à l'horizon et répond au niveau d'une eau tranquille.

La ligne *oblique* est droite et tirée de biais à droite ou à gauche (C).

Tirez ces diverses lignes sur le tableau noir et dites comment on les appelle ; puis demandez à l'élève de les faire à son tour sur l'ardoise. Ayez soin qu'il ne tourne pas l'ardoise. Répétez cet exercice jusqu'à ce que tous sachent parfaitement le nom de chaque ligne et puissent les distinguer du premier coup d'œil, ou les faire sans hésitation à la première demande. Ils devront aussi pouvoir dire dans quelle position se trouvent certains objets que vous placerez sous leurs yeux verticalement, horizontalement et obliquement. Un bâton droit ou une règle servirait bien à cette démonstration.

Les lignes *parallèles* sont celles qui, se dirigeant l'une à côté de l'autre dans la même direction, restent toujours à la même distance l'une de l'autre dans toute leur longueur ; elles peuvent être droites, courbes, obliques, verticales ou horizontales.

Tirez sur le tableau noir des lignes parallèles verticales (A), horizontales (B) et obliques (C), et

* Ces lettres renvoient aux figures insérées à la fin du chapitre.

faites-en faire autant par les élèves sur leurs ardoises. Cet exercice devra être répété plusieurs fois, et il faudra avoir soin que les élèves, en l'exécutant, tiennent leurs ardoises toujours dans la même position. Lorsqu'ils auront tiré deux parallèles, vous leur demanderez d'en tirer une troisième entre les deux, puis une quatrième, une cinquième, de manière à diviser l'espace jusqu'à ce que les lignes soient très-rapprochées, sans pourtant se toucher. Pour cela il faut que le crayon soit bien pointu, bien affilé, et c'est là un excellent exercice pour les commençants.

Aussitôt que les élèves auront acquis quelque habileté à juger des distances, on devra leur faire tirer des parallèles d'une longueur déterminée, soit d'un pouce, deux pouces, etc.

Il est important que l'élève ait une idée claire et nette des lignes parallèles. Pour que deux lignes soient parallèles, il faut deux choses : elles doivent être à côté l'une de l'autre et suivre la même direction. Si donc on veut deux parallèles verticales ou deux parallèles horizontales, ce n'est pas assez de dire : Tirez deux lignes verticales, ou tirez deux lignes horizontales, car on pourrait dans ces deux cas ne point tirer les lignes à côté l'une de l'autre. De même si l'on demande des lignes parallèles, il ne suffit pas de les tirer l'une à côté de l'autre, car alors elles pourraient ne pas suivre la même direction. Donc, pour bien exprimer ce que l'on veut, il faut dire, selon le cas, lignes parallèles verticales, ou horizontales, ou obliques. A mesure que l'on avancera dans l'étude et l'enseignement de ce cours, on comprendra mieux l'importance du mot propre dans les questions et les explications.

On aura soin que l'élève se serve toujours d'un crayon long et bien pointu. On ne lui permettra jamais de dessiner avec un bout de crayon ou un

crayon émoussé, car sans un bon instrument, il est impossible de dessiner vite et bien. On devra donc s'assurer que les crayons sont toujours en bon état, et prendre pour cela les moyens que l'on trouvera convenables, comme, par exemple, les garder dans une boîte et les distribuer avant chaque leçon.

On doit tenir le crayon à un pouce et demi environ de la pointe, et de façon que la main n'intervienne pas entre l'œil et la ligne que l'on dessine. En tirant des lignes, ne tournez jamais l'ardoise, mais toujours la main. Gardez toujours la main et les doigts libres, et que la main ne gêne jamais la vue. Selon la longueur des lignes, faites mouvoir les doigts seulement, ou la main, ou l'avant-bras, ou tout le bras ; pour une ligne horizontale très-longue sur le tableau noir, il est même nécessaire d'avancer le corps graduellement. La meilleure position pour tirer une ligne verticale sur le tableau, c'est de se placer debout vis-à-vis la place où la ligne doit être tirée, le côté tourné en partie vers le tableau, et assez loin pour que la main tombe aisément en descendant le crayon. On ne doit jamais tirer une ligne par soubresauts, mais par un mouvement uniforme et assez lent pour que l'œil puisse le suivre.

§ 3. *Diviser les lignes droites et juger des distances.*

Tirez sur le tableau noir cinq lignes verticales (voir lère Carte, Exercice I). Divisez la première en deux parties égales par un petit trait horizontal, et expliquez avec soin que ce trait est au centre de la ligne ; divisez la seconde en trois, la troisième en quatre, la quatrième en cinq, la cinquième en six, en commençant par la division en deux, s'il se peut. La division impaire, comme trois et cinq, est plus difficile, mais la pratique triomphe vite de la difficulté.

Pendant que le maître tire ces lignes sur le tableau noir, les élèves devront en tirer sur leurs ardoises d'une longueur donnée, et ils les diviseront aussi en moitiés, quarts, tiers, cinquièmes et sixièmes, à la suite du maître.

On ne doit pas s'attendre, d'abord, à beaucoup d'exactitude de leur part.. Que les élèves commencent par avoir une idée nette de ces divisions, l'exactitude viendra avec la pratique.

Dans ces premiers exercices de mesurage au jugé de l'œil, il est bon de permettre aux élèves de corriger leurs erreurs au moyen de l'échelle qui accompagne les cartes mises entre leurs mains. On ne tardera pas à s'apercevoir que c'est là la meilleure manière de les habituer à juger des distances, pourvu qu'ils n'aient recours à l'échelle qu'après avoir fait de leur mieux au simple jugé. Tirer et diviser ainsi des lignes est un exercice que l'on devra faire répéter souvent au milieu d'autres leçons, jusqu'à ce que l'élève soit devenu très-habile à déterminer les distances et les proportions, surtout les longueurs définies, comme un pouce, un pied, une verge. Généralement les jeunes esprits n'ont pas la moindre idée de ces mesures : ils donnent souvent là-dessus les réponses les plus étranges.

Demandez souvent aux élèves comment ils s'y prendraient pour diviser une ligne en un nombre donné de parties égales. S'il s'agit, par exemple, d'une division en six, ils devront répondre qu'il faut diviser la ligne, d'abord, en deux parties égales, puis chaque partie en trois autres parties égales, ce qui en donnera six.

§ 4. Combinaison de lignes droites :—Angles.

Aussitôt que les élèves auront acquis une connaissance suffisante des lignes droites, ils devront apprendre à les combiner.

Tirez sur le tableau noir une ligne verticale d'une longueur déterminée, soit douze pouces ; puis dites aux élèves d'en tirer sur leurs ardoises d'une longueur, disons, de quatre pouces. Tirez ensuite une ligne horizontale à droite, partant du bas de la verticale. Ces deux lignes, ainsi unies, formeront un angle, ou ce que les enfants appelleront un coin (D).

Désormais on ne fera que des lignes d'une longueur définie. Après les avoir tirées à l'œil, il faudra les corriger avec l'échelle. C'est ici que commence l'étude des proportions.

Angles droits.—L'angle que nous venons de faire est un angle *droit*, non pas cependant parce qu'il ouvre à droite, mais simplement parce qu'il est formé par la rencontre de deux lignes perpendiculaires l'une à l'autre.

L'élève doit apprendre à faire la distinction entre verticale et perpendiculaire, car une perpendiculaire peut n'être pas verticale. On dit qu'une ligne est perpendiculaire à l'autre quand les deux se rencontrent de manière à former un coin carré ou angle droit, bien que l'un et l'autre puissent être dans une position oblique ; mais on ne dit jamais qu'une ligne est verticale à une autre. Lorsqu'on a construit sur une ardoise un angle droit par la rencontre d'une verticale et d'une perpendiculaire, on peut tourner l'ardoise de manière à donner à ces lignes une position oblique, et l'angle n'en restera pas moins un angle droit. Un couteau à moitié ouvert forme un angle droit, dans quelque position qu'on le tienne, la lame étant toujours perpendiculaire au manche et le manche à la lame. Expliquez souvent cette distinction essentielle et insistez toujours pour que l'élève emploie le terme propre.

Maintenant étendez vers la gauche la ligne horizontale (D) autant qu'elle l'est à la droite de la

verticale, et faites comprendre à l'élève que l'angle ainsi formé à gauche est également un angle droit ; puis étendez de même la verticale en bas de la ligne horizontale : cela formera deux autres angles droits. Vous aurez donc de la sorte quatre angles droits se rencontrant au même point ou à un centre commun (E).

La grandeur d'un angle ne dépend pas du tout de la longueur des lignes qui le forment, mais de l'inclinaison de ces lignes l'une par rapport à l'autre au point de leur rencontre. Un angle est la différence qu'il y a entre la direction de deux lignes qui se rencontrent, ou se rencontreraient, si elles étaient prolongées. Ainsi, les quatre angles que nous venons de former par deux lignes en croix ne seraient pas plus grands, lors même que les lignes seraient plus longues.

Faites des angles droits sur le tableau noir dans différentes directions. Ainsi, tirez une ligne horizontale et, de son extrémité gauche, tirez une verticale de haut en bas. Ou bien abaissez une verticale sur l'extrémité droite ou gauche d'une horizontale. Ou bien encore tirez une ligne oblique, et, perpendiculaire à son centre, une autre ligne qui formera ainsi deux angles droits (F). Les élèves exécuteront les mêmes figures sur leurs ardoises.

Angles aigus.—Tout angle moindre qu'un angle droit est un angle aigu.

Tirez un angle droit, et, entre les deux lignes qui le forment, tirez une ligne oblique à partir du sommet de l'angle droit (G). Vous ferez ainsi, dans l'angle droit, deux coins plus étroits que cet angle lui-même : ce sont deux angles aigus, ainsi nommés parcequ'ils sont plus pointus, plus étroits qu'un angle droit.

Angles obtus.—Un angle plus grand qu'un angle droit s'appelle angle obtus (H). Une ligne oblique tirée au centre d'une ligne horizontale forme un angle aigu et un angle obtus.

Tirez une ligne horizontale (I) et une ligne oblique au centre de celle-ci, puis une ligne perpendiculaire à la ligne oblique. La rencontre des lignes horizontale et oblique forme deux angles : l'un aigu, à droite de la ligne oblique ; l'autre obtus, à gauche. La rencontre des deux lignes obliques forme deux angles droits.

Tracez ainsi différents angles en diverses positions, et demandez aux élèves de les nommer jusqu'à ce qu'ils les reconnaissent du premier coup d'œil. Demandez-leur aussi de faire différents angles au moyen de deux bâtons croisés de diverses manières. Expliquez clairement qu'un angle est la *différence entre la direction* de deux lignes, et non pas les lignes elles-mêmes, ni l'espace qui les sépare. Un angle existe lorsque deux lignes tendent, l'une vers l'autre, quand bien même elle ne s'étendraient pas jusqu'à se toucher.

Les lettres capitales suivantes, formées par des lignes simples, renferment des exemples de toutes les espèces d'angles. Les lettres E, F, H, L contiennent des angles droits ; les lettres M, N, V, W, Z, des angles aigus, et les lettres A, K, X, Y, des angles aigus et des angles obtus.

§ 4. Combinaison de lignes droites (suite) : — *Triangles.*

Un triangle est une figure qui a trois côtés et renferme trois angles (J).

Triangle rectangle.—C'est un triangle qui contient un angle droit. Tracez un angle droit en réunissant l'extrémité d'une ligne verticale à celle d'une ligne horizontale, puis une ligne oblique reliant les deux autres extrémités de ces lignes. Vous aurez ainsi une figure à trois côtés, que l'on appelle triangle, parce qu'elle renferme trois angles, et triangle rectangle parce que l'un de ces angles est un angle droit.

Un fait curieux à noter à propos des triangles, c'est que les trois angles qu'ils renferment équivalent toujours à deux angles droits. Si l'un des trois est un angle droit, comme dans le triangle que nous venons de former, les deux autres vaudront un angle droit. On peut en faire la démonstration facilement avec un morceau de papier. Découpez du papier en triangles de diverses proportions ; puis coupez les coins de n'importe lequel, et placez ces coins ensemble de manière que leurs pointes se touchent, et vous trouverez qu'ils remplissent exactement l'espace de deux angles droits. Ayez soin de marquer les coins avant de les couper, afin de ne mettre ensemble que les coins qu'il faut.

Triangle équilatéral.—C'est un triangle qui a trois côtés égaux et trois angles égaux (K).

Ce n'est qu'après une longue pratique que l'on pourra faire des triangles équilatéraux. Quant à présent, il suffira que l'élève en ait l'idée, et puisse nommer, d'après leur position, les lignes qui forment le triangle, ainsi que les divers angles formés par ces lignes.

Il faudra aussi lui faire comprendre que le triangle est la combinaison qui offre le plus de force de résistance. On ne peut changer la position de trois bâtons unis en triangle sans en briser un.

Triangle isocèle.—C'est celui qui a deux de ses côtés égaux entre eux (L). Chaque face d'une pyramide est un triangle isocèle.

Tirez une ligne horizontale et marquez-en le centre ; de ce centre, tirez de bas en haut une verticale, dont vous unirez ensuite l'extrémité supérieure aux deux extrémités de la ligne horizontale par deux lignes obliques : puis effacez la verticale, et il vous restera un triangle isocèle. Le mot isocèle veut dire "qui a les jambes égales."

Un triangle équilatéral est un triangle isocèle, mais les triangles isocèles ne sont pas tous équilatéraux, c'est-à-dire n'ont pas tous trois côtés égaux.

Triangle scalène.—C'est un triangle dont les trois côtés sont inégaux (M).

Pour former cette figure, il suffit de tirer trois lignes inégales qui se réunissent par leurs extrémités. Ce triangle ne peut être placé sur aucun de ses côtés sans pencher à droite ou à gauche. De là son nom de scalène qui veut dire “ qui boîte.”

§ 4. *Combinaison de lignes droites* (suite) :—*Figures rectangulaires.*

Toute figure ayant quatre côtés droits et quatre angles droits s'appelle rectangle.

Carré.—C'est une figure qui a quatre côtés égaux et quatre angles droits (N).

Tirez une horizontale et une verticale de même longueur formant un angle droit ouvert à droite ; de l'extrémité de la verticale, tirez une horizontale de même longueur que la ligne horizontale inférieure ; puis tirez une verticale qui unisse les deux extrémités droites des horizontales. Vous avez là un carré.

On devra souvent demander à l'élève de nommer ces différentes lignes, de dire s'il y en a qui sont parallèles, et d'énumérer le nombre et l'espèce d'angles contenus dans le carré.

L'élève ayant appris à faire un carré, devra ensuite apprendre à en faire d'une grandeur déterminée.

Diamètre d'un carré.—Le diamètre d'un carré divise ce carré et ses côtés opposés en deux parties égales (O).

Faites un carré comme ci-haut : divisez chacun de ses côtés en deux parties égales, et unissez les points de division par une verticale et par une horizontale. Ces lignes donnent le diamètre du carré et en même temps le partagent en quatre petits carrés égaux.

L'élève devra dire le nombre et l'espèce d'angles contenus dans ces quatre carrés.

Diagonales d'un carré.—On appelle diagonales d'un carré les lignes qui joignent le sommet des deux angles opposés (P).

Après avoir fait un carré comme ci-dessus, tirez des lignes obliques du sommet des angles opposés. Tirez aussi les diamètres, et demandez à l'élève de compter et nommer les angles et triangles contenus dans ce carré.

Ensuite divisez en trois parties égales les côtés horizontaux d'un carré, et tirez des lignes verticales par les points de division ; puis divisez de même les côtés verticaux en trois parties égales, et, par les points de division, menez des lignes horizontales. Le carré sera ainsi partagé en neuf petits carrés (Q).

L'élève devra ensuite diviser le carré par un plus grand nombre de lignes horizontales, verticales et obliques. Les obliques devront être parallèles aux diagonales, et les autres lignes parallèles aux côtés du carré.

Carré formé sur ses diamètres.—Tirez deux lignes d'égale longueur, l'une horizontale, l'autre verticale, et se croisant à leurs centres. Par les extrémités de ces lignes, tirez-en d'autres de même longueur, horizontales et verticales, unies à leurs extrémités. Il en résultera un carré comme O.

On devra demander aux élèves de former des carrés, d'abord d'après la première manière, ensuite sur les diamètres, jusqu'à ce que les deux méthodes leurs soient familières.

Carré formé sur ses diagonales.—Tirez deux lignes d'égale longueur, l'une horizontale, l'autre verticale, et se croisant à leurs centres. Reliez les extrémités par d'autres lignes : vous aurez un carré comme R.

Il sera bon que l'élève s'exerce à dessiner des carrés dans différentes positions.

Rectangle.—Contient quatre angles droits, et ses côtés sont égaux deux à deux (S).

Tirez une ligne horizontale, et, de ses extrémités, abaissez deux verticales d'égale longueur, mais moins longues que la ligne horizontale ; joignez les extrémités inférieures des verticales par une seconde horizontale, et vous aurez un rectangle.

Demandez souvent aux élèves quelle différence il y a entre un rectangle et un carré.

§ 4.—*Combinaison de lignes droites (suite) :—Figures obliques.*

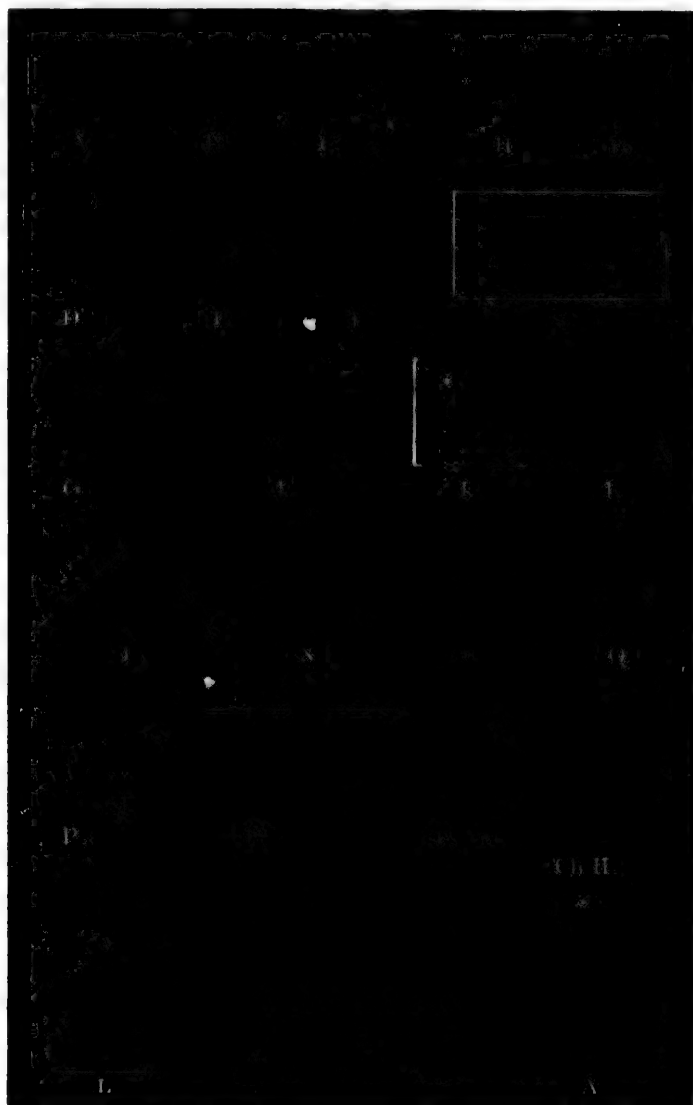
Losange.—Le losange, ou rhombe, a quatre côtés égaux, et ses angles opposés sont égaux, mais non droits (T).

On forme cette figure de deux lignes horizontales et deux obliques, mais, comme toute autre figure géométrique, elle peut être dessinée dans n'importe quelle position, sans changer pour cela de caractère. Il n'est pas nécessaire qu'aucun des côtés du losange soit horizontal, non plus que dans le carré.

Il faudra exercer l'élève à comparer le losange avec le carré, et lui apprendre à bien faire la différence entre l'un et l'autre. Exemple : Le carré a quatre côtés égaux ; le losange aussi. Le carré a quatre angles droits ; mais le losange a deux angles aigus et deux angles obtus. Lorsqu'on définit le losange ou le carré, il faut donc décrire et les côtés et les angles, sinon la définition de l'un pourrait s'appliquer à l'autre.

Toutes figures ayant quatre côtés droits sont appelées *quadrilatérales*, mot dont le sens est beaucoup plus étendu que celui de *rectangulaire*.

En comparant et en mettant en contraste différentes figures géométriques, les élèves apprendront aussi vite à en distinguer et décrire trois ou quatre qu'une seule. Ce fait est démontré par l'expérience ; le maître doit en comprendre l'importance et toujours s'en inspirer en donnant ses leçons.



Quand les élèves auront dessiné un losange, faites-le leur diviser en plusieurs figures semblables, comme ils l'ont fait du carré.

Rhomboïde.—A quatre côtés ; aucun de ses angles n'est un angle droit, et les côtés opposés seulement sont égaux (U).

La terminaison *oïde* veut dire "comme" : ainsi rhomboïde signifie ressemblant à un rhombe ou losange.

Demandez aux élèves d'établir la différence qu'il y a entre rectangle, rhombe et rhomboïde, et de préciser en quoi ces trois figures se ressemblent. Puis, à différentes reprises, ils dessineront un rhomboïde et le diviseront en plusieurs figures semblables.

Le rhomboïde et le rectangle se nomment aussi parallélogrammes, parce que leurs côtés opposés sont égaux et parallèles.

NOTA.

Pour rendre ses leçons plus attrayantes et pour imprimer aussi profondément que possible dans l'esprit des élèves les diverses formes des figures géométriques, le maître devra se servir d'expédients appropriés à l'intelligence et aux habitudes de ses jeunes auditeurs. Voici un exemple qui pourra servir dans les leçons qui précèdent :— Que trois élèves prennent une corde chacun d'une main ; puis, à la demande du maître et sur ses indications, ils la tiendront de manière à former un triangle rectangle, équilatéral, etc. Ensuite, quatre élèves prendront la corde et, par le même procédé, formeront différentes figures quadrilatérales.

Avant d'aller plus loin, il faut que les élèves comprennent très-bien tout ce qui précède. Il n'est pas nécessaire qu'ils sachent dessiner les figures avec une précision rigoureuse, mais ils devront

être en mesure d'en donner les noms et d'en faire la description sans hésiter.

De la part du maître, un bon moyen d'augmenter le goût des élèves pour ce genre de travail serait de dessiner devant eux une esquisse à grandes lignes des objets qui tombent sous leurs yeux tous les jours dans la classe ou ailleurs. Le maître trouvera sans peine des objets d'une forme simple et à lignes droites, reproduisant les figures géométriques que l'élève a étudiées dans les exercices précédents. Aux débuts de ce cours, tous les exemples donnés sur le tableau noir doivent être simples et de proportions bien déterminées. On doit enseigner le dessin comme *expression d'une chose connue, non pas simplement comme un procédé de copie*. Ainsi, il faut apprendre aux enfants, d'abord, à voir et à comprendre les proportions et les propriétés des formes; sinon, jamais ils ne pourront en faire le dessin d'une manière intelligente. Par conséquent, les premiers exercices doivent être toujours à la portée des jeunes esprits.

Toutes les salles d'école primaire doivent être pourvues d'un assortiment de modèles; ces modèles sont de la plus grande utilité pour fixer dans l'esprit des enfants la connaissance des formes géométriques.

Ce livre est tout spécialement destiné à montrer aux maîtres comment on exécute les dessins et comment on enseigne aux autres à les exécuter, et s'ils donnent leurs explications dans un langage encore plus familier que celui du livre, ce sera d'autant mieux; mais ils ne doivent pas s'imaginer qu'il est impossible de faire comprendre les termes scientifiques à des enfants, même à de très-jeunes enfants. La longueur ou l'étrangeté des mots ne fait rien à l'affaire. Si l'on démontre d'une façon visible, d'une manière qui tombe sous les sens, la signification, par exemple, des mots *perpendiculaire*, *équilatéral*, *rhomboïde*, les enfants comprendront

aussi vite que s'il s'agissait de leur donner le sens de *droite, gauche, carré*, etc.

Les élèves devront dessiner fréquemment sur le tableau noir, chose qu'ils aiment toujours. Mais qu'ils dessinent sur le tableau ou sur l'ardoise, on ne doit pas, dans les premiers temps, les astreindre à faire de belles lignes : on doit plutôt leur apprendre à dessiner vite et avec hardiesse, même dès le début ; l'exactitude et le fini viendront avec la pratique.

Plusieurs prétendent qu'un cours devrait commencer par le dessin de choses, et non pas par les figures géométriques. Mais les résultats obtenus en Europe, depuis vingt ans, démontrent que le dessin de choses convient pour la fin, non pour les débuts, surtout si l'on a en vue l'influence de l'étude du dessin sur les arts industriels. On peut, on doit encourager le dessin d'après nature en tout temps, dans le but de varier le travail ; mais les élèves doivent, tout d'abord, se familiariser avec la géométrie, s'ils veulent être plus tard en état de décrire et dessiner des objets de toutes sortes ; car les objets, dans la nature ou dans l'art, reproduisent d'ordinaire les formes régulières de la géométrie. L'artisan, en particulier, qui ne connaît pas les formes géométriques, n'a pas une idée nette de sa propre œuvre. D'ailleurs, l'expérience et les principes élémentaires de la pédagogie nous défendent de supposer qu'un enfant puisse tracer avec la moindre exactitude les lignes délicates et onduleuses que l'on distingue dans les objets naturels, lorsqu'il est incapable de tirer comme il faut une ligne droite ; ou qu'il peut dessiner des formes irrégulières comme celles des animaux et des arbres, dont les proportions peuvent seulement se deviner, alors qu'il ne sait pas dessiner des formes régulières, symétriques, dont on connaît les proportions exactes ; ou enfin qu'il peut dessiner des objets d'après nature, avec les

ombres et la perspective, alors qu'il ne peut reproduire, d'après un simple dessin plat, les lignes symétriques qui sont d'usage ordinaire dans le dessin industriel.

C'est pour cette raison que ce cours de dessin commence par les formes géométriques démontrées au moyen de modèles, donnant ainsi la préférence au symétrique sur l'irrégulier, afin de pouvoir contrôler les dessins par le mesurage ; ne travaillant que sur le dessin plat, afin de familiariser l'élève avec la pure forme, et enseignant les principes du dessin pratique, avant d'en arriver aux objets d'après nature, à la perspective, à la lumière et à l'ombre.

CHAPITRE II.

(1^{re} série de Cartes).

FIGURES A LIGNES DROITES.

Après s'être familiarisés avec les exercices précédents, les élèves devront se mettre à dessiner, sous la direction du maître, d'après les cartes qu'ils ont entre les mains et qui sont préparées spécialement pour ce volume. Jusqu'ici on leur a enseigné la réduction des dessins, puisque leurs dessins sur l'ardoise ont toujours été plus petits que les modèles du maître sur le tableau noir : maintenant ils vont apprendre à augmenter les dimensions des modèles, puisqu'ils auront à faire leurs dessins plus grands que ceux des cartes. Ces deux modes de dessin, par réduction et par augmentation des dimensions, devront marcher de pair. L'un et l'autre sont essentiels aux progrès réels des étudiants.

§ 1. EXERCICE I. *Lignes verticales, horizontales, obliques et parallèles.*

Tirez des lignes verticales de toute la longueur de l'ardoise ; puis, commençant par un bout, divi-

sez-les en parties égales, d'abord d'une longueur indéterminée, ensuite d'une longueur déterminée, par exemple, un pouce, un pouce et demi, etc. Tirez des lignes horizontales et obliques que vous partagerez d'une manière semblable. Après cela, tirez des lignes verticales, horizontales et obliques, et divisez-les en un nombre donné de parties égales, deux, trois, quatre, six, huit, dix. Pour obtenir quatre parties égales, divisez d'abord la ligne en deux parties égales, et ensuite chacune de ces parties en deux parties égales. Pour obtenir six parts égales, divisez d'abord en deux, puis chaque part en trois.

Souvent, avant de faire dessiner d'après une des cartes, le maître fera analyser par les élèves le dessin qu'elle contient, afin qu'ils en aient une idée parfaite. Il serait trop long cependant d'analyser chaque dessin en particulier ; il suffira, dans la plupart des cas, de s'assurer que l'élève en saisit bien les traits caractéristiques, lesquels, du reste, se retrouvent dans la plupart des exercices. Plus d'un dessin compliqué devient d'une exécution facile du moment que l'analyse en a fait saisir les lignes ou les formes élémentaires. D'ailleurs, en faisant faire ces analyses par les élèves, on développe chez eux la faculté de l'observation, et l'on se rend compte en même temps de ce qu'ils ont retenu des leçons précédentes.

§ 2. EXERCICE II.—*Figures rectilignes.*

Après avoir mis une carte entre les mains de chaque élève, faites faire les analyses de la manière suivante :

FIG. a.—*Question* : Quelles sortes de lignes composent cette figure ? *Réponse* : Des lignes verticales, horizontales et obliques.—*Q.* En combien de parties la ligne verticale est-elle divisée ? *R.* En quatre.—*Q.* Comment commenceriez-vous à dessiner

cette figure? *R.* D'abord tirez la ligne verticale, et divisez-la en deux parties égales. Puis tirez par le point de division une ligne horizontale de la même longueur que la verticale, moitié à droite, moitié à gauche.—*Q.* Comment appelle-t-on la figure tracée sur les lignes verticales et horizontales? *R.* Un carré.—*Q.* Comment est-il fait? *R.* Sur ses diagonales.—*Q.* Qu'est-ce que la diagonale d'un carré? *R.* C'est une ligne droite reliant les angles opposés d'un carré et divisant le carré en deux triangles rectangles égaux.—*Q.* Combien de diagonales un carré peut-il avoir? *R.* Deux.—*Q.* Comment divisent-elles le carré? *R.* En quatre triangles rectangles égaux.—*Q.* Comment trouve-t-on les points pour faire ce carré? *R.* En divisant en deux parties égales chaque moitié des lignes verticale et horizontale.—*Q.* Comment complète-t-on ensuite le carré? *R.* En tirant des lignes obliques pour relier les points de division.

On ne doit pas s'attendre que de jeunes enfants donneront des réponses bien précises. Le questionnaire qui précède n'est qu'un exemple de la manière de conduire les exercices d'analyse, et il faudra toujours tenir compte, dans le choix d'une méthode d'analyse, de la capacité des élèves.

On remarquera que les réponses qui précèdent sont abrégées : l'expérience, cependant, prouve qu'il est bon souvent d'exiger des petits enfants qu'ils donnent à chaque réponse l'étendue d'une explication complète. Exemple :

Q. Quelle est la diagonale d'un carré? *R.* La diagonale d'un carré est une ligne droite qui relie les angles opposés du carré et le divise en deux triangles rectangles égaux.—*Q.* Combien de diagonales un carré peut-il avoir? *R.* Un carré peut avoir deux diagonales.

On attache à bon droit beaucoup d'importance à cette manière de répondre, surtout de la part des petits enfants. Non seulement cette méthode per-

met de s'assurer mieux de leurs connaissances réelles, mais encore elle les habitue à saisir clairement un sujet. Cependant il ne faut pas y avoir recours trop souvent, car cela deviendrait fastidieux et ferait perdre trop de temps.

Fig. b.—Tirez une ligne verticale, et divisez-la en tiers ; au point supérieur de division, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la ligne verticale, et ensuite complétez la figure en tirant les lignes obliques.

Fig. c.—Faites un carré : trouvez le milieu du coté supérieur et, de ce point, élevez une verticale égale à la moitié de la longueur du coté ; de l'extrémité supérieure de la verticale, abaissez, à droite et à gauche, des lignes obliques qui toucheront aux coins supérieurs du carré et se projetteront un peu au-delà ; enfin, tirez les lignes obliques parallèles, et finissez le dessin d'après la carte.

Fig. d.—Construisez un carré sur ses diagonales : partagez en deux chaque demi-diagonale, et, par les points de division, tracez un carré intérieur. Puis effacez les diagonales, qui sur la carte sont ponctuées. Ces deux carrés se nomment carrés concentriques, parce qu'ils ont le même centre.

Lorsque les élèves dessinent d'après les cartes, faites choix de la première ligne à tirer, puis dites-leur de quelle longueur sera cette ligne sur l'ardoise. Lorsqu'ils auront tiré la ligne de la longueur voulue et dans la position qu'elle a sur la carte, alors le maître devra tirer la même ligne sur le tableau noir. Procédez ainsi pour chaque ligne : de cette manière, le dessin du maître ne servira pas de copie, mais confirmera le travail de la classe, et ce sera un travail d'ensemble ; la classe s'instruira comme un seul écolier. On doit s'appliquer à travailler d'une façon passablement

rapide, quand bien même les figures ne seraient pas d'abord exécutées avec précision.

A cette phase du cours, les élèves devront commencer à dessiner de mémoire et à la dictée. On appelle dessiner de mémoire, exécuter, sans instructions définies, des figures que l'on a déjà dessinées. Ainsi, dans le cas actuel, le maître pourra demander aux élèves un triangle équilatéral, un carré sur ses diamètres, un rectangle, un rhombe ou un rhomboïde, et les élèves feront ce dessin de mémoire, sans autres indications. On appelle dessiner à la dictée lorsque le maître nomme simplement les lignes nécessaires à la composition d'une figure, et que les élèves tracent ces lignes au fur et à mesure qu'elles leur sont ainsi indiquées. Le crayon de l'élève suit la parole du maître. Exemple (A) :—Tirez une verticale de quatre pouces de long ; marquez-en le centre, et, du centre tirez, vers la droite, une horizontale de deux pouces ; de l'extrémité de cette horizontale, abaissez une verticale de deux pouces.

Ceci peut donner une idée de la manière générale de dicter un dessin. Le maître doit bien prendre garde de n'employer toujours que le mot propre.

Le dessin de mémoire permet de s'assurer si les figures et la manière de les exécuter sont vraiment inculquées dans l'esprit des élèves, et il va sans dire que la mémoire se fortifie à cet exercice. Quant au dessin à la dictée, il prouve que l'on peut aussi bien dessiner d'après des mots que d'après un copie ; de plus, il développe l'imagination, puisque l'élève, avant de pouvoir faire avec intelligence le dessin demandé, est obligé de le tracer dans son esprit.

Les ouvriers sont constamment obligés de travailler ainsi sous dictée, et de mettre leur imagination à contribution pour traduire les mots par des figures.

§ 3. EXERCICE III.—*Carré sur diamètres et diagonales.—Moulures en zigzag.*

1. Construisez un carré sur ses diamètres, et prenant les diamètres de ce carré pour les diagonales d'un second carré, exécutez cet autre carré en dedans du premier. Vous avez là deux carrés concentriques. Après avoir divisé les côtés du carré extérieur en quatre, reliez les points de division par des lignes obliques parallèles aux côtés du carré intérieur.—Cette figure peut très-bien servir aux exercices d'analyse préliminaire.

2. Tirez deux parallèles horizontales de longueur suffisante pour permettre de dessiner entre elles trois carrés ou davantage. Divisez le côté supérieur de chaque carré en deux parties égales et, des points de division, menez les lignes obliques. Ajoutez une ligne au-dessus et une ligne au-dessous parallèles aux côtés des carrés.

§ 4. EXERCICE IV.—*Cadre de tableau.*

Faites un rectangle d'une largeur égale aux deux tiers de sa hauteur. Divisez sa largeur en six parties égales ; tirez les verticales 1-2 et 3-4, et ensuite les lignes horizontales 5-6 et 7-8, formant des carrés aux coins du rectangle. Tirez les diagonales des petits carrés, puis ajoutez les courtes verticales et horizontales qui divisent chaque côté du cadre en deux parties égales.

§ 5. EXERCICE V.—*Maison oblongue ou rectangulaire.*

Faites un rectangle égal à deux carrés égaux. Pour cela, tirez d'abord une verticale, disons de deux pouces, puis, de chaque extrémité, vers la droite, une ligne horizontale deux fois aussi longue. Complétez le rectangle, et tirez ses diamètres. La hauteur du toit est égale à la moitié de la hauteur du rectangle, et il doit se projeter un peu

à chaque bout. Remarquez que le diamètre horizontal du rectangle donne le sommet de la porte et des fenêtres d'en bas. Ajoutez les fenêtres et les cheminées.

§ 6. EXERCICE VI.—*Carrés concentriques.*

Construisez un carré sur ses diamètres, et prenant les diamètres de ce carré pour diagonales d'un second carré, faites ce second carré en dedans du premier; divisez les demi-diamètres du premier carré en deux, et sur les points de division, construisez un troisième carré. Effacez les lignes ponctuées.

Si vous voulez avoir une série horizontale de carrés concentriques, tirez deux lignes horizontales parallèles d'une longueur définie, et partagez en carrés l'espace qu'elles comprennent; tirez les diamètres de ces carrés, et divisez chaque demi-diamètre en deux, puis construisez d'autres carrés sur les points de division de chacun de ces demi-diamètres. Effacez les parties des diamètres des grands carrés qui tombent dans l'intérieur des petits carrés.

Ces figures rectilignes ne sont qu'une application des leçons précédentes. Si les élèves ne les comprennent pas dans tous leurs détails, renvoyez-les aux exercices où ces figures sont expliquées et exécutées.

§ 7. EXERCICE VII.—*Etoile à quatre pointes formée par un carré et des triangles isocèles.*

Construisez un carré de n'importe quelle grandeur définie, puis ajoutez ses diamètres; divisez les demi-diamètres en deux parties égales, et, sur les points de division, construisez un autre carré. Sur chaque côté de ce dernier carré, tirez un triangle isocèle ayant son sommet à l'un des coins du premier carré. Effacez le premier carré et ses dia-

mètres, indiqués sur la carte par des lignes ponctuées, et il vous restera une étoile à quatre pointes.

Attirez l'attention des élèves sur l'arrangement symétrique des lignes vers le centre du carré. Faites-leur comprendre qu'après avoir tiré une ligne, ils doivent tirer les autres dans la même position par rapport au centre de la figure. C'est surtout dans les exercices sous dictée que l'on trouvera utile d'avoir sans cesse recours à ce principe fondamental de tout dessin : l'ordonnance symétrique sur un centre commun.

§ 8. EXERCICE VIII.—*Maison avec porche.*

Construisez un carré pour former le corps de logis : du centre du côté supérieur de ce carré, élevez une ligne égale à moitié du côté du carré, et de l'extrémité supérieure de cette ligne, tirez les parallèles obliques du toit. Remarquez que le toit se projète un peu au-delà des côtés de la maison. Faites la cheminée de la même hauteur que le sommet du toit, et de l'autre côté du toit, tirez les lignes horizontales et verticales qui forment la projection de la fenêtre. En divisant la ligne du toit en quatre parties égales, on aura le point où la ligne du pignon touche au toit. Le corps du porche consiste en un carré formé sur la moitié de la hauteur du côté de la maison ; le toit du porche est de la demi-hauteur du corps et se projette légèrement. Divisez la moitié supérieure du corps du porche en quatre parties.

La fenêtre basse du corps de logis est moitié de la hauteur de la maison, et sa largeur égale à la moitié de sa hauteur. Les dimensions de la fenêtre du haut sont un peu moindres que celles de la fenêtre du bas.

On ne doit pas s'attendre que les jeunes enfants comprendront tout de suite les diverses opérations de mesurage que comporte cet exercice ; il suffit

qu'ils se forment une idée de la méthode de dessiner, suivant des proportions.

Les dessins de cet exercice devront être aussi grands que possible.

§ 9. EXERCICE IX.—*Une croix.*

Construisez un carré et divisez chacun de ses côtés en trois : reliez les points de division par deux verticales et deux horizontales, formant ainsi neuf carrés. Effacez le carré central et le carré de chaque coin, c'est-à-dire les lignes qui sont ponctuées sur la carte.—Ces sortes de lignes, destinées à aider à la construction d'une figure et que, pour cela, l'on appelle quelquefois "lignes de construction," doivent toujours s'effacer quand le dessin est fini. N'oubliez pas ce détail.

Cet exercice, avec quelques légères additions, telles que les diagonales des petits carrés, convient parfaitement aux dictées.

§ 10. EXERCICE X. *Croix formée de cinq carrés.*

Construisez un carré sur ses diamètres ; divisez chacun de ses côtés en quatre parties égales, et les demi-diamètres en deux parties égales ; puis, reliez les points de division, comme la carte l'indique, afin de faire rencontrer les lignes d'intersection de la croix aux points de division des diamètres. En d'autres termes, reliez les points de division par des lignes obliques, de manière à former cinq carrés obliques à l'intérieur du premier carré.

§ 11. EXERCICE XI.—*Deux rectangles dans un carré.*

Construisez un carré, et divisez-en les côtés en tiers : par les points de division, tirez deux lignes verticales et deux lignes horizontales, ce qui fera

neuf carrés. Dans le carré de chaque coin, tirez une diagonale reliant les coins des carrés voisins ; enfin, tirez des lignes reliant les diagonales, lesquelles sont parallèles, par leurs extrémités.—Le maître pourra aisément modifier cet exercice pour une dictée, en ajoutant des lignes parallèles ou obliques à celles déjà tirées.

§ 12. EXERCICE XII.—*Croix à angles aigus.*

Construisez un carré et divisez chacun de ses côtés en tiers : par les points de division, tirez des lignes horizontales et verticales formant neuf carrés plus petits ; divisez en deux parties égales chaque côté du carré intérieur, et dans chaque carré du coin tirez une diagonale reliant les coins des carrés voisins. De chaque extrémité de chacune des diagonales, menez une ligne au point de division le plus proche sur le carré intérieur.

§ 13. EXERCICE XIII.—*Moulures rectilignes.*

Fig. a —Tirez deux lignes parallèles horizontales, séparées plus ou moins l'une de l'autre : divisez l'espace qui les sépare en carrés, et tirez les diagonales des carrés. Ajoutez une ligne horizontale au-dessus et une autre au-dessous.

Fig. b.—Tirez deux lignes horizontales, séparées plus ou moins l'une de l'autre : divisez l'espace par carrés dont vous tirerez les diagonales. Divisez chaque demi-diagonale en deux parties égales, et, sur les points de division, construisez les carrés intérieurs. Ajoutez une ligne horizontale au dessus et une autre au-dessous.

Fig. c.—Tirez deux lignes horizontales, plus ou moins distantes l'une de l'autre, et divisez l'espace par carrés dont vous tirerez les diamètres et les diagonales. Divisez chaque demi-diamètre en deux parties égales, et, des points de division, menez

vers les côtés des carrés des lignes parallèles aux diagonales. Ajoutez une ligne horizontale au-dessus et une autre au-dessous.

§ 14. UNE PAGE DE FIGURES RECTILIGNES.

On devra mêler aux exercices qui précèdent le dessin des objets reproduits à la page suivante. Ces figures devront être dessinées par les élèves sans aucune indication ; le maître les exécutera simplement sur le tableau noir et les élèves les reproduiront sur leurs ardoises. Remarquez que les objets ronds aussi bien que les objets rectangulaires sont représentés par des lignes droites.

On peut ajouter aisément à ces dessins d'autres esquisses.

En les exécutant on doit toujours commencer par tirer les principales lignes les premières.

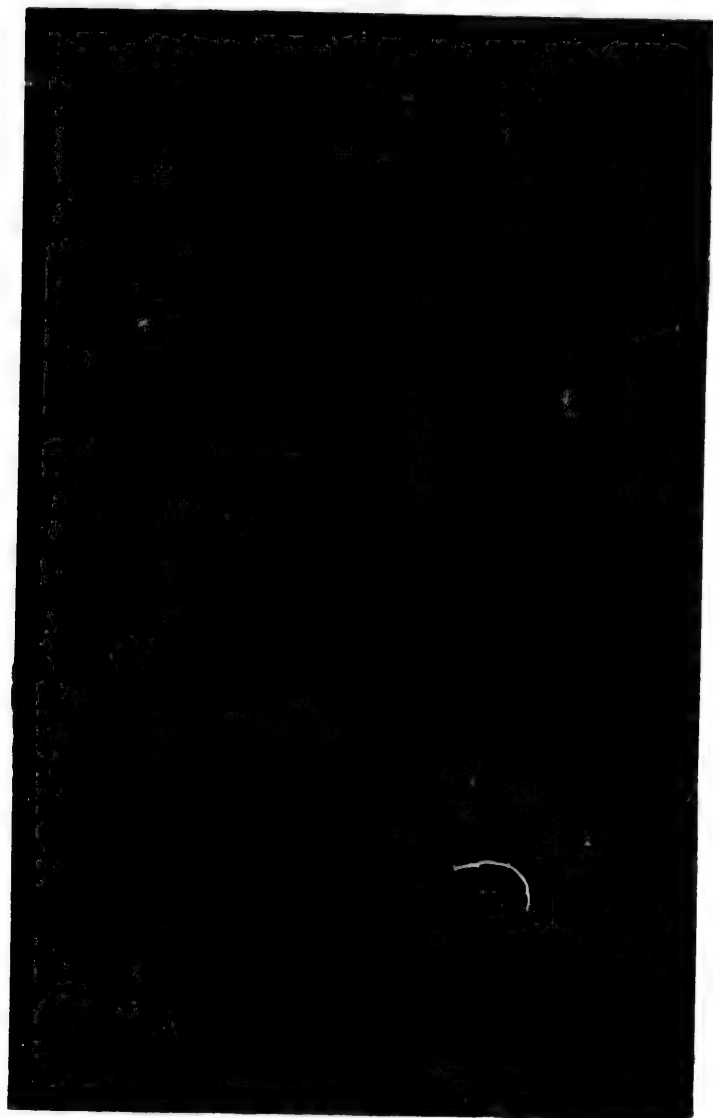
NOTA.

Jusqu'ici nous avons opéré seulement avec des figures composées de lignes droites. Dès à présent, les élèves doivent avoir une conception claire et définitive de la nature des lignes droites et des diverses figures rectilignes. Les exercices suivants, comprenant des lignes courbes, offriront plus de variété et plus d'intérêt.

CHAPITRE III.

COURBES SIMPLES.

Si les élèves ont trouvé quelque intérêt dans les exercices précédents, ils en trouveront bien davantage dans les suivants. On rencontre rarement des enfants qui n'aiment pas à dessiner. Aussitôt qu'ils ont acquis un peu d'adresse, ils se plaisent à s'essayer de toutes manières ; mais tout en leur



laissant beaucoup de latitude sous ce rapport, le maître devra cependant contrôler leurs petits travaux indépendants, afin de leur signaler leurs fautes et de les corriger.

Une *ligne courbe* change de direction à chaque point, ou bien c'est la trace d'un point en mouvement qui se détourne sans cesse.

Il a plusieurs sortes de lignes courbes.

Une *courbe simple* incline avec régularité, de manière à former un cercle si elle est continuée (A). Les courbes simples moindres qu'un cercle ne sont que des parties de cercles. Pour donner une idée des courbes, le maître devra se servir des objets qui lui paraîtront les plus convenables à cette démonstration.

Après avoir tiré plusieurs courbes simples sur le tableau noir et les avoir expliquées aux élèves, demandez à ceux-ci de tirer de mémoire un angle droit et ensuite de relier l'extrémité des lignes qui forment cet angle par une courbe simple (B). Cette figure se nomme un quart, parce qu'elle équivaut à un quart de cercle. Décrivez une courbe semblable à gauche, vous aurez un demi-cercle (C). Répétez ces lignes au-dessous, vous aurez un cercle complet avec ses diamètres, vertical et horizontal (D).

Pour décrire un demi-cercle, commencez par une ligne horizontale : au centre de cette ligne, tirez une perpendiculaire égale à la moitié de la ligne horizontale. Reliez les extrémités de ces lignes par une courbe simple.

Pour décrire un cercle, commencez par tirer deux de ses diamètres, comme pour un carré ; puis reliez-en les extrémités par quatre courbes simples, lesquelles formeront, une fois unies, une courbe simple continue ou un cercle.

Il ne faut pas s'attendre que les élèves décriront le cercle avec exactitude. De fait, cet exercice n'a pour but que de leur bien apprendre que toutes

courbes simples, si elles sont continuées, forment des cercles.

Si l'on raccorde une courbe avec les deux extrémités d'une ligne droite (E), celle-ci s'appelle la base de la courbe, et la distance qui sépare la courbe de sa base se nomme l'altitude ou la hauteur de la courbe. Il importe que l'élève comprenne bien la valeur de ces expressions : altitude et base de courbe. La base d'une courbe est une ligne droite qui relie les deux extrémités de cette courbe : elle peut être verticale, horizontale, ou oblique (F). On ne dit pas une courbe verticale, une courbe horizontale ou oblique ; mais on décrit une courbe sur la ligne qui lui sert de base, et l'on dit : " une courbe simple sur une base verticale," ou " une courbe simple sur une base horizontale," etc. L'altitude d'une courbe ou d'un point quelconque de la courbe, est la distance perpendiculaire entre ce point et la base. On se souvient que *perpendiculaire* ne signifie pas nécessairement *vertical* : d'où il suit que toute courbe a une altitude, quelle que soit la position de la ligne qui lui sert de base. Si la base est verticale, la distance entre la courbe et sa base s'appelle altitude, tout comme si elle était horizontale. Lorsque l'on parle simplement de l'altitude d'une courbe, cela s'entend de sa plus grande hauteur ; mais on peut se servir du même mot pour exprimer la hauteur d'un point quelconque de la courbe ; il suffit alors de désigner ce point.

Tirez sur le tableau noir des courbes sur base verticale, horizontale ou oblique, et ayant chacune leur centre à différentes altitudes, jusqu'à ce que les élèves aient une intelligence parfaite de ces divers termes, lesquels reviendront à chaque instant dans les exercices suivants.

A la page suivante on trouvera des lettres à traits simples qui conviennent parfaitement aux exercices sur le tableau noir. Leur charpente offre les

combinaisons les plus simples de lignes droites et courbes. Le dessin de ces lettres mettrait une agréable variété dans les exercices qui suivent ; mais il ne faut pas oublier que l'excès, même d'une bonne chose, est toujours un excès.

Le *cercle* est une figure plane formée par une ligne courbe, appelée *circonférence*, dont toutes les parties sont à une égale distance d'un point intérieur que l'on nomme *centre* (G).—C'est là la définition mathématique du cercle, lequel se compose de l'espace borné par la ligne courbe.

Le *rayon* d'un cercle est une ligne droite qui, partant du centre, aboutit à la circonférence (H). Un cercle peut avoir un nombre illimité de rayons, c'est-à-dire qu'après avoir tiré n'importe quel nombre de rayons, il sera toujours possible d'en tirer un de plus.

Le *diamètre d'un cercle* est une ligne droite qui va d'un bord de la circonférence à l'autre en passant par le centre (D). Il se compose de deux rayons dirigés en sens inverse. Il peut y avoir un nombre illimité de diamètres, de même que de rayons, dans un cercle.

Voici donc les caractères du cercle : La *circonférence* dévie uniformément dans toutes ses parties et renferme le cercle ; le *centre* est à la même distance de tous les points de la circonférence ; le *diamètre* est la plus longue ligne droite que l'on puisse tirer dans le cercle, et divise le cercle en moitiés, appelées *demi-cercles*.

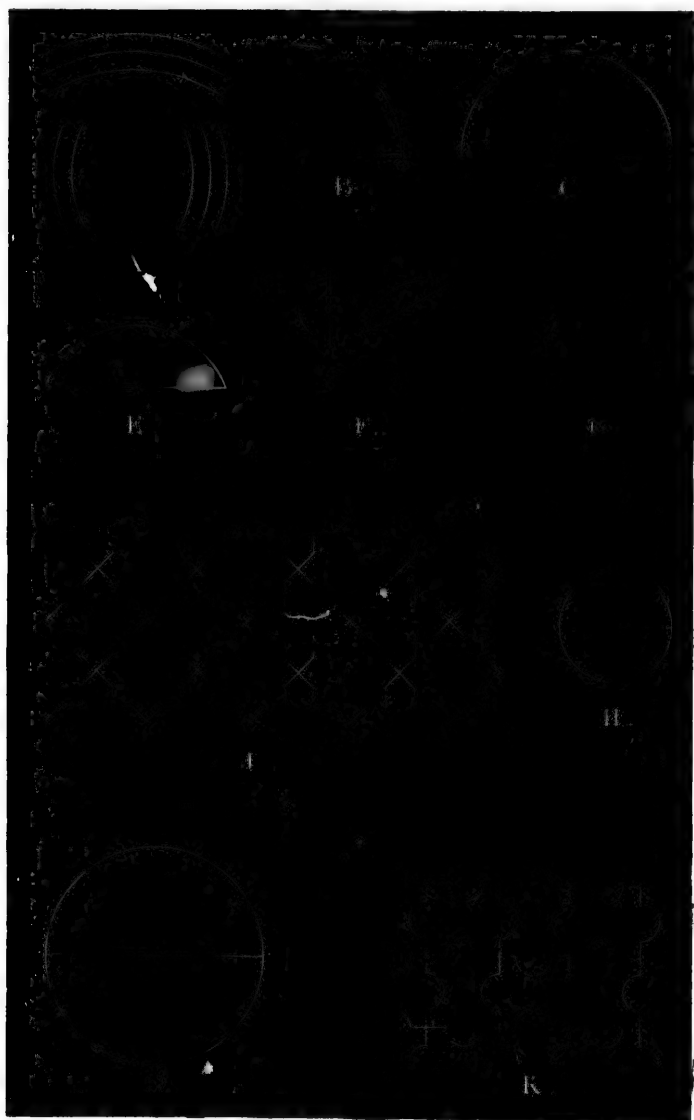
Dans le langage populaire, le mot " cercle " s'emploie souvent simplement pour indiquer la ligne courbe qui borne le cercle, et il pourrait se définir : *Une ligne courbe sans fin qui a la même inclinaison dans toutes ses parties.*

On appelle *corde* d'un cercle une ligne droite qui touche la circonférence à deux points, mais qui est plus courte que le diamètre. Elle divise le cercle en deux parties inégales, et l'une ou l'autre de ces

parties s'appelle un *arc*. En dessin, on donne ordinairement à la corde le nom de base de la courbe (E).

Lorsqu'on donne des définitions aux enfants, il faut les donner rigoureusement exactes, et rien de plus, afin que ces jeunes intelligences ne soient pas surchargées d'un poids inutile dont elles auraient à se débarrasser plus tard. On devra revenir souvent à la charge pour *illustrer* les définitions. Ainsi, dans le cas présent, la définition mathématique du cercle peut se démontrer au moyen d'un sou, et la définition populaire au moyen d'un jonc. Le sou représente le corps de la figure circulaire ; le jonc représente la ligne courbe qui borne cette figure. Ces deux exemples démontrent très-bien la double signification du mot " cercle ; " ils la font tomber sous les sens.

Demandez aux élèves de nommer des objets qui ont la forme circulaire. Ils ne manqueront pas d'indiquer les roues, les cerceaux, les assiettes, etc., et bien probablement aussi les balles, les oranges, les crayons, parce que ces objets sont ronds. Ce sera le moment de provoquer leurs réflexions sur le mot " rond." A moins de leçons spéciales, les enfants sont longtemps avant d'apprendre le sens exact de ce mot usuel. Ils appellent ronds une foule d'objets qui ne laissent pas d'être notablement différents les uns des autres. Ainsi, pour eux, un cercle et un jonc, un cercle et un disque, une sphère, un cylindre, un cône, sont tous ronds, et rien de plus. Mais quelques démonstrations du genre indiqué plus haut, répétées plusieurs fois, leur feront bientôt voir que le mot " rond " ne suffit pas à décrire tous les objets qui possèdent plus ou moins les éléments de la rondeur, et lorsqu'ils auront une fois bien compris la distinction entre ces divers objets, ils apprendront sans peine à employer les mots qui expriment exactement ces différences.



§ 1. EXERCICE XIV.—*Cercle inscrit et circonscrit.—Globe.—Roue.*

Fig. a.—Dans un des exercices précédents, nous avons construit un cercle sur ses diamètres, l'un horizontal, l'autre vertical : nous allons maintenant décrire un cercle dans un carré.

Construisez un carré avec ses diamètres et ses diagonales, et marquez sur les diagonales les points par lesquels le cercle devra passer : reliez ces points aux extrémités des diamètres par des courbes simples. Tirez ces courbes avec soin, section par section. Effacez les lignes qui, sur la carte, sont ponctuées.

On donne le nom de cercle inscrit à un cercle tiré à l'intérieur d'un carré et touchant à ses côtés.

Fig. b.—Construisez un carré : puis, sur chacun des côtés, tirez une courbe simple. Ces courbes, en se rejoignant aux coins du carré, formeront une courbe simple continue, c'est-à-dire un cercle. Un cercle ainsi tiré autour d'un carré s'appelle circonscrit.

Fig. c.—Construisez un carré sur ses diamètres, puis un cercle inscrit : divisez chaque demi-diamètre et chaque quart de cercle en quatre parties égales, et, par les points de division, tirez les courbes intérieures.

Fig. d.—Construisez un carré, avec ses diamètres et diagonales, puis un cercle inscrit : divisez les demi-diamètres du cercle en quatre parties égales ; par les points extérieurs de division, décrivez un second cercle, puis un troisième par les points intérieurs de division. Effacez les lignes ponctuées.

§ 2. EXERCICE XV.—*Croix à angles droits, aigus et obtus.—Moulures à grecques.*

1. Construisez un carré, et divisez le en neuf petits carrés égaux. Divisez ensuite chaque côté du

carré central en deux parties égales : de chaque point de division de ce carré intérieur, tirez des lignes obliques aux points de division sur le côté correspondant du grand carré. Vous aurez là la croix demandée.

2 Construisez trois carrés comme dans l'Exercice III, unis horizontalement. Divisez le côté gauche du carré gauche en quatre parties égales et, par les points de division, tirez des lignes horizontales divisant tous les carrés. Divisez le côté supérieur de chaque carré en quatre parties égales et, par ces points de division, tirez des lignes verticales à travers les carrés, divisant chacun des premiers carrés en seize carrés plus petits. Tirez les lignes pour former la grecque, tel que la carte l'indique. Ajoutez une ligne horizontale au dessus et une autre au-dessous. C'est là une des figures d'ornementation les plus populaires et les plus anciennes.

§ 3. EXERCICE XVI.—*Rosaces composées de courbes simples.*

Fig. a.—Construisez un carré sur ses diamètres et ajoutez les diagonales : prenant chaque diagonale pour une base, tirez de chaque côté une courbe simple. Visez à faire les courbes toutes semblables.

Fig. b.—Construisez un carré sur ses diamètres : prenant chaque demi-diamètre pour une base, tirez de chaque côté une courbe simple.

Fig. c.—Construisez un carré, avec ses diamètres et ses diagonales ; prenant chaque demi-diagonale pour une base, tirez une courbe simple de chaque côté ; puis ajoutez des courbes sur les demi-diamètres.

Fig. d.—Construisez un carré, avec ses diamètres et ses diagonales : inscrivez un cercle dans le carré, et prenant chaque demi-diamètre du cercle pour une base, tirez de chaque côté une courbe simple.

§ 4. EXERCICE XVII.—*Etoile à huit pointes et moulure à grecques.*

1. Construisez un carré et divisez-le en neuf petits carrés égaux : divisez ensuite chaque côté du carré central en deux parties égales, et, du point de division sur chaque côté des petits carrés, menez des lignes obliques à chaque point de division sur le côté correspondant du grand carré. Prenant les diamètres du carré central pour diagonales, construisez un carré intérieur. N'oubliez pas que les lignes qui, sur la carte, sont ponctuées, doivent toujours être effacées.

2. Construisez une série de carrés comme dans l'Exercice XV. Divisez le côté gauche du carré de gauche en cinq parties égales et, des points de division, menez des lignes horizontales à travers tous les carrés. Divisez le côté supérieur de chaque carré en cinq parties égales et, des points de division, menez des lignes verticales divisant chacun des grands carrés en vingt-cinq petits carrés. Tirez la grecque comme sur le modèle, et ajoutez les lignes horizontales au-dessus et au-dessous.

§ 5. EXERCICE XVIII. — *Quatre-feuille et trèfle. — Bouteille. — Moulure à courbes simples.*

Fig. a.—*Quatre-feuille sur un carré.* Construisez un carré et divisez chacun de ses côtés en quatre parties égales : prenant pour base les deux parties intérieures, tirez une courbe simple d'une altitude égale à la moitié de cette base. Répétez cette opération sur chaque côté du carré. Ces courbes s'appellent "feuilles," en termes du métier.

Fig. b.—*Trèfle sur un triangle.* Tirez un triangle équilatéral, et divisez chaque côté en quatre parties égales. Prenant pour base les deux parties intérieures de chaque côté, tirez une courbe simple, ou feuille, d'une altitude égale à la moitié de la base.

Fig. c.—Bouteille. Tirez, d'après le modèle de la carte, la ligne centrale verticale, et divisez-la en six parties égales, puis ajoutez les deux autres verticales, séparées l'une de l'autre d'un sixième de leur longueur. Prenant pour base les moitiés inférieures de ces deux lignes extérieures, tirez deux courbes simples d'une altitude égale à la moitié de leur base. Reliez les extrémités de ces courbes par des lignes horizontales, et ajoutez le fond et les petites lignes horizontales du goulot.

Fig. d.—Moulure à courbes simples. Tirez deux parallèles horizontales d'une longueur quelconque : divisez l'espace qui les sépare en carrés, dont vous tirerez les diagonales. Le point où les diagonales se croisent sera, bien entendu, le centre du carré. Sur chaque côté de chaque demi-diagonale, tirez une courbe simple. Ajoutez une ligne horizontale au-dessus et au-dessous.

Cette moulure, dont on retrouvera les éléments ou plutôt l'unité constitutive dans la figure *a* de l'exercice XVI, est une application de deux principes de dessin : 1o. l'arrangement symétrique autour d'un centre, 2o. la répétition en série horizontale d'une unité constitutive ou figure élémentaire.

§ 6.—EXERCICE XIX.—*Moulure à losange.—Courbes simples sur et dans un cercle.*

Fig. a.—Moulure à losange. Construisez trois carrés ou plus, unis horizontalement : tirez leurs diamètres, dont le point d'intersection donnera le centre des carrés. Prenant pour bases chaque côté supérieur et inférieur de chaque carré, tracez un demi-cercle passant par le centre de ces carrés. Ajoutez une horizontale au-dessus et au-dessous.

Fig. b.—Courbes simples sur un carré. Construisez un carré sur ses diamètres, et prenant pour diagonales presque toute la longueur de ces diamètres,

construisez un carré intérieur : sur chaque côté de ce dernier carré, tirez un demi-cercle. Effacez tout, excepté le carré intérieur et les demi-cercles.

Fig. c.—Courbes simples dans un carré. Construisez un carré et tirez ses diagonales : divisez chaque côté du carré en trois parties égales, et reliez la division supérieure du côté gauche du carré avec la division droite du côté inférieur par une courbe simple passant par le centre du carré ; tirez les trois autres courbes correspondantes.

§ 7. EXERCICE XX.—*Etoile à quatre pointes.*

Construisez un carré, et divisez-le en neuf autres. Sur chaque côté du carré central, tirez un triangle isocèle dont le sommet soit au centre du côté correspondant du grand carré. Effacez tout, excepté les lignes latérales des triangles.

§ 8. EXERCICE XX.—*Volière.*

Construisez un carré et tirez ses diamètres. Sur cette figure comme base, construisez la volière, sans plus d'indications. C'est là une bonne figure pour la leçon d'analyse.

§ 9. *Doubles carrés et croix.* — *Série d'une même figure pour couvrir une surface (J).*

Tirez trois parallèles horizontales, ou plus, à égale distance l'une de l'autre, et tirez trois lignes verticales, ou plus, se croisant avec les lignes horizontales et formant une série de carrés. On peut ainsi couvrir de carrés toute l'ardoise ou tout le tableau noir. Divisez chaque côté de chaque carré en deux parties égales. Tirez des lignes obliques reliant les points de division et formant un carré au-dedans de chacun des carrés primitifs. Divisez chaque côté des carrés intérieurs, formés en der-

nier lieu, en trois parties égales, et, par les points de division, tirez des lignes parallèles aux côtés des carrés primitifs et formant une troisième série de carrés. Effacez toutes les lignes des premiers carrés et la division centrale de chaque côté des carrés intérieurs : il restera une série régulière de doubles carrés et croix.

On peut arriver au même résultat d'une autre manière et éviter la première série de carrés. Construisez un carré ou un rectangle de quatre pouces sur six : divisez les côtés en parties égales, de la longueur, par exemple, d'un ou deux pouces, et reliez tous les points de division par des lignes obliques, en commençant par les points les plus rapprochés des coins ; ce qui formera une série de carrés obliques. Finissez comme dans la première manière.

Ne manquez pas d'attirer l'attention des enfants sur les figures semblables à celles-ci que l'on retrouve dans les tapis, tapisseries, etc.

§ 10. *Séries de demi-cercles et lignes droites (K).*

Construisez une série de carrés pour remplir l'ardoise ou le tableau noir : divisez chaque côté de chaque carré en quatre parties égales. Sur les deux parties centrales de chaque côté, tirez un demi-cercle tourné vers le centre du carré et vers l'extérieur alternativement.

§ 11. EXERCICE XXII.—*Figures à courbes simples pour séries.*

Fig. a.—Tirez deux parallèles horizontales d'une longueur quelconque, à une distance quelconque l'une de l'autre : divisez l'espace qui les sépare en carrés, et tirez les diagonales, puis divisez chaque demi-diagonale en deux parties égales. Reliez ensuite les extrémités opposées de chaque diago-

nale par des courbes simples tirées à travers les divisions de l'autre diagonale du même carré. Ajoutez une ligne horizontale au-dessus et au-dessous.

Fig. b.—Construisez une série de carrés comme dans la figure précédente, et tirez les diamètres et diagonales ; reliez les extrémités des diamètres horizontaux à celles des diamètres verticaux par des demi-cercles passant par les centres des carrés. Prenant pour bases chaque moitié des lignes verticales qui séparent les carrés, tirez de chaque côté de la base des courbes simples s'unissant aux demi-cercles. Ajoutez une ligne horizontale au-dessus et au-dessous.

Fig. c.—Construisez une série de carrés comme dans les deux exercices précédents, et tirez leurs diamètres. Sur chaque côté de chaque carré, pris comme base, tirez un demi-cercle passant par le centre du carré ; puis décrivez un cercle qui passe par les extrémités des diamètres.

Pour ajouter à ces exercices, construisez une semblable série de carrés au-dessus et au-dessous de la première, toutes trois unies entre elles, et remplissez ces carrés de courbes comme vous avez fait de la première série. Si ces courbes sont bien tirées, elles formeront une série de cercles entrelacés. Omettez les parallèles horizontales.

On s'apercevra qu'il est bon d'exercer fréquemment les élèves au dessin de ces figures, dont l'objet est de couvrir une surface quelconque. Ils y trouveront une occasion de mettre à profit une bonne partie de ce qu'ils ont appris déjà. On leur permettra de couvrir leurs ardoises de ces séries de figures et d'en combiner également un aussi grand nombre que possible sur le tableau noir. S'ils en remplissent une ardoise avec soin, il devra y avoir une amélioration sensible entre les premières et les dernières lignes tirées.

CHAPITRE IV.

COURBES COMPOSÉES.—ELLIPSE ET OVALE.

Jusqu'ici nous avons traité des courbes simples, c'est-à-dire des courbes tirées d'un centre unique et dont, par conséquent, l'inclinaison est la même dans toutes ses parties. Toutes les courbes simples sont des portions de cercles et formeraient, si elles étaient suffisamment prolongées, des cercles parfaits. Un cercle n'est donc qu'une courbe simple continue ou sans fin. Une *courbe composée* est une courbe dont l'inclinaison n'est pas régulière dans toute sa longueur et qui, par conséquent, est tirée de deux centres ou plus.

Dans le tracé d'une courbe, l'inclinaison peut changer à chaque point, comme dans l'ellipse ; ou par intervalles, comme dans l'ovale ; ou se renverser, comme dans la cymaise.

§ 1. L'ELLIPSE.

L'*ellipse* est une figure plane limitée par une courbe composée qui dépend de deux centres (A).

Il y a plusieurs choses curieuses à dire de l'ellipse. D'abord, c'est la forme que paraît prendre un cercle lorsqu'on le regarde obliquement, ce qui arrive toujours à moins que l'œil ne tombe directement sur son centre. Décrivez un cercle sur le tableau noir, et mettez-vous de côté : le cercle en apparence deviendra une ellipse. Décrivez un cercle sur une ardoise, et détournez l'ardoise : le cercle prendra encore la forme de l'ellipse.—Tenez un cerceau dans une position verticale, le centre vis-à-vis l'œil : le cerceau paraîtra alors tel qu'il est, de forme circulaire. Mais détournez-le, et il affectera la forme de l'ellipse. Plus vous le détournerez, plus l'ellipse paraîtra étroite, jusqu'à ce qu'enfin ses deux côtés se confondent ensemble et n'offrent plus à l'œil qu'une seule ligne droite.—Pre-

nez un bâton rond, et coupez-le obliquement, en biseau ; la forme de cette entaille ou section sera celle de l'ellipse. Plus l'entaille sera oblique, plus elle sera longue en proportion de sa largeur, mais elle gardera toujours la forme d'une ellipse.

Un disque ou cône fournit le meilleur exemple d'une ellipse ; mais si le maître n'en a pas de modèle sous la main, il pourra se servir des moyens que nous venons d'indiquer. Dans tous les cas, il aura soin d'inculquer aux élèves une connaissance claire, précise, parfaite de l'ellipse, car cette figure est d'un emploi journalier dans les arts et dans l'industrie.

Pour construire un cône présentant une vue oblique de sa base, tirez d'abord une ellipse, puis ajoutez une ligne verticale et deux lignes obliques (B). Les lignes obliques ne doivent pas être tirées jusqu'aux extrémités du grand axe, mais tangentes à la courbe : n'oubliez pas cela, et ayez soin de vous y toujours conformer. — Effacez l'axe.

Construisez ainsi plusieurs cônes, donnant une vue plus ou moins oblique de la base.

La forme de l'ellipse est très-variable, puisqu'elle dépend de la différence entre sa longueur et sa largeur. L'ellipse peut être large jusqu'à devenir presque un cercle, ou si étroite qu'elle soit presque une ligne droite ; mais elle conserve toujours certains traits distinctifs.

Le grand diamètre, ou *grand axe*, et le petit diamètre, ou *petit axe*, divisent l'un et l'autre l'ellipse en deux, et, par leur intersection à angle droit, en quatre parties égales et similaires.

Pour trouver les deux centres d'une ellipse déjà tracée, menez de l'extrémité du petit axe au grand axe deux lignes obliques, une de chaque côté, ayant une longueur égale à la moitié du grand axe : les deux points où les lignes obliques toucheront le grand axe seront les centres ou *foyers* de l'ellipse.

Maintenant menez deux lignes de ces foyers à n'importe quel point de la circonférence, et ces deux lignes réunies égaleront la longueur du grand axe. Par exemple, si ce grand axe a deux pieds de long, les deux lignes unies auront aussi deux pieds ; si non, l'ellipse n'est pas tirée exactement.

On devra, de temps en temps, donner à étudier aux élèves des ellipses exécutées dans de grandes proportions sur le tableau noir. On pourra les tracer facilement de la manière suivante :—Prenez un fil et attachez-en les bouts à deux épingles enfoncées dans le tableau noir à une distance l'une de l'autre moindre que la longueur du fil ; puis tracez une courbe au moyen d'un crayon mis dans le pli du fil, ayant soin de maintenir le fil toujours également tendu. Vous aurez là une véritable ellipse.

Si l'on demande une ellipse avec des axes d'une longueur déterminée, l'un, par exemple, de trois pieds et l'autre de deux pieds, tirez les axes et trouvez les foyers, comme ci-haut ; puis, fixez les extrémités du fil sur chacun de ces foyers, assez lâche pour permettre au crayon de toucher l'extrémité du petit axe, et tracez l'ellipse de la manière qu'on vient d'indiquer. Sa circonférence passera par l'extrémité de chacun des axes, et elle aura les proportions voulues.

En traçant une ellipse de cette façon, les enfants comprendront aisément ce qu'on veut dire lorsqu'on définit l'ellipse une courbe composée dépendant de deux centres. Si l'on rapproche de plus en plus les deux épingles, ou centres, ils s'apercevront sans peine que l'ellipse ressemble, en conséquence, de plus en plus à un cercle, mais que, de fait, elle ne devient jamais un cercle, à moins que les extrémités du fil ne soient attachées à la même épingle et la courbe tracée sur un centre unique. A la rigueur et littéralement, aucune figure ne peut avoir deux centres.

Il est inutile d'enseigner aux enfants tout ce que l'on dit ici de l'ellipse, avant qu'ils aient commencé à dessiner cette figure. De fait, il vaut mieux qu'ils apprennent les propriétés de cette figure à mesure qu'ils apprendront à la dessiner, c'est-à-dire graduellement. Néanmoins, ils devront posséder une idée nette de la forme d'une ellipse avant d'entreprendre de la dessiner à main levée. Cette idée, ils pourront l'obtenir soit en regardant un cercle obliquement, soit en considérant une véritable ellipse, tracée sur le tableau noir ou représentée par un modèle quelconque. Dans l'un ou l'autre des deux derniers cas, il faut que l'œil soit juste vis-à-vis le centre réel, c'est-à-dire le point d'intersection des deux axes.

Pour tracer une ellipse à main levée (A), commencez par tirer une ligne verticale, qui en sera le grand axe. Divisez cette ligne en deux parties égales : par le point de division, tirez une ligne horizontale, qui sera le petit axe, ayant moitié de la longueur du grand axe. Par les extrémités de ces deux axes ou diamètres, tracez le pourtour de l'ellipse. Ayez soin qu'aucune partie de cette ligne ne soit droite, qu'elle ne dévie nulle part brusquement, que chaque quartier ait la même forme que les trois autres. Demandez aux élèves de dessiner la même figure sur leurs ardoises, par exemple, avec un grand axe de quatre pouces et un petit axe de deux pouces.

Lorsqu'on aura construit plusieurs ellipses dans les proportions de 1 x 2 (un par deux), comme celle de la *Fig. A.*, on en décrira d'autres de différentes proportions et dans différentes positions, comme dans la *Fig. C.* Puis on les fera reproduire par les élèves sur leurs ardoises.

§ 2. L'OVALE.

L'Ovale est une figure plane limitée par une

courbe composée et dont un des diamètres seulement croise l'autre au centre (D).

Tirez une ligne verticale ; divisez-la en trois parties égales : par le point supérieur de division, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale et de manière qu'elle s'étende moitié d'un côté de la verticale, moitié de l'autre. Prenant cette ligne horizontale pour base, tracez un demi-cercle passant par l'extrémité supérieure de la verticale. Sur les deux tiers inférieurs de la verticale, tracez une demi-ellipse s'unissant aux extrémités du demi-cercle. Vous aurez là un ovale, figure de la forme d'un œuf, comme veut dire le mot, et dont le contour est formé partie d'une courbe simple, partie d'une ellipse.

On remarquera que le grand axe divise l'ovale en deux parties similaires égales, mais que le petit axe n'en fait pas autant. Nous disons deux parties *similaires égales* : "égales" se rapporte à l'aire ou surface, et "similaires" à la forme. Ainsi, deux figures égales peuvent être de formes différentes, et deux figures similaires peuvent avoir des surfaces différentes. Comme les deux parties de l'ovale, lorsqu'elles sont divisées par le grand axe, doivent se ressembler sous ce double rapport, on doit les définir similaires égales. Quant à l'ellipse, que l'on appelle quelquefois un ovale, mais qui n'en est pas un réellement, elle est divisée par l'un et l'autre de ses axes en deux parties similaires égales.

Il n'est pas essentiel que le contour d'un ovale soit en partie un cercle et en partie une ellipse, comme la *Fig. D*. Il peut se composer entièrement de parties de différents cercles ou de parties de différentes ellipses, ou bien n'avoir rien du cercle ni de l'ellipse et se composer entièrement d'autres courbes. Il est essentiel seulement qu'il conserve la forme d'un œuf, que le grand axe le divise en deux parties similaires égales et que le petit axe n'en fasse pas autant.

Tracez sur le tableau noir divers ovales de proportions différentes, et faites-les dessiner aux élèves sur leurs ardoises. Ne vous attendez pas qu'ils le feront d'abord avec exactitude, et soyez satisfait s'ils ont l'idée générale de la chose.

A ce moment, les élèves devraient avoir une idée nette du cercle, de l'ellipse et de l'ovale, ces trois importantes figures à lignes courbes. Ils devraient pouvoir en dire les principales propriétés et comparer ces figures entre elles. Cependant ne cessez pas tout-à-fait de vous occuper désormais de ces figures; revenez-y, au contraire, fréquemment en guise de revue. Lorsque vous aurez à tracer d'autres figures qui contiennent des courbes, faites-en faire un examen attentif par les élèves pour qu'ils voient quelles courbes entrent dans leur composition. En faisant des analyses de figures, on devra souvent en choisir qui permettront une revue générale de ces diverses courbes.

§ 3. *Maillet (E).*

Tirez une ligne verticale et divisez-la en deux parties égales. Sur la moitié supérieure, faites la tête du maillet, et, sur la moitié inférieure, le manche. La plus grande largeur de la tête est double de sa hauteur. On remarquera que les courbes formant les côtés de la tête sont composées, comme des parties d'un ovale.

§ 4. EXERCICE XXIII.—*Sablîer.*—*Cerf volant.*—*Toupie (moine).*

Sablîer.—Tirez la verticale centrale et divisez-la en trois parties égales; tirez les lignes horizontales, puis les lignes latérales, donnant au verre une largeur égale au tiers de sa hauteur. L'épaisseur du cadre est égale au sixième de la largeur du verre; le haut et le fond se projettent au-delà du

verre d'un tiers de sa largeur en dedans du cadre rectangulaire. Tracez les courbes composées égales aux deux tiers de la longueur du cadre, de manière que l'étranglement du verre égale un tiers de sa plus grande largeur.

Cerf-volant.—Tirez la verticale centrale d'une longueur quelconque, et divisez-la en trois parties égales. Par le point supérieur de division, tirez une ligne horizontale d'une longueur égale aux deux tiers de la verticale. Sur cette ligne horizontale, prise comme base, tracez un demi-cercle passant par le sommet de la verticale. D'un point proche des extrémités de la ligne horizontale, menez des lignes obliques jusqu'au bas de la verticale. Ajoutez la pointe du sommet et les légères courbes aux extrémités supérieures des lignes obliques.

Toupie.—Tirez une verticale et divisez-la en trois parties égales. Par le point supérieur de division, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale. Divisez le tiers inférieur de la verticale en deux moitiés et, par le point de division, tirez une ligne horizontale très-courte. Reliez les extrémités des deux lignes horizontales, des deux côtés, par une ligne oblique. Tirez les lignes horizontales du sommet, celle de dessus ayant un peu moins du tiers de la verticale. Ajoutez les courbes, le reste des lignes horizontales et le clou ou cheville au bas.

§ 5. *Un gland et son calice :—Forme ovoïde (B).*

Tirez une verticale et divisez-la en trois parties égales. Par le point de division inférieur, tirez la ligne horizontale la plus longue, égale aux deux tiers de la verticale. Sur cette charpente, construisez la figure. Le calice est un demi-cercle, le gland une demi-ellipse, le tout est un ovale. Ajoutez la tige au bas.

§6. EXERCICE XXIV.—*Citron et Tonneau :—Exemple d'ellipses.*

Citron.—Tirez d'abord une ellipse avec un petit axe égal aux deux tiers du grand axe ; puis ajoutez les petites courbes formant les extrémités du citron.

Tonneau.—Cette figure convient parfaitement à l'analyse. Exemple :

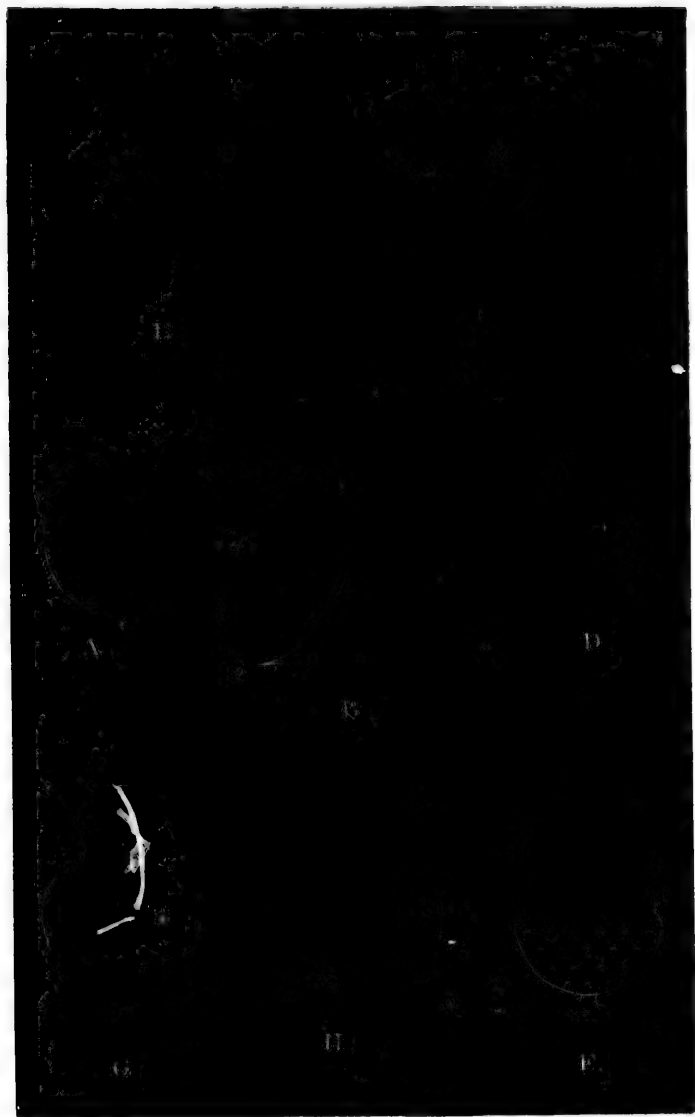
Q. Quelles sortes de lignes voyons-nous dans cette figure ? *R.* Des lignes droites et des courbes.
—Q. Quelle est la position des lignes droites ? *R.* Verticale.—*Q.* Si elles sont verticales, que doivent-elles être encore, car elles sont à côté les unes des autres ? *R.* Parallèles.—*Q.* Que représentent-elles dans ce dessin ? *R.* Des cerceaux sur un tonneau.
—Q. Mais un cerceau est circulaire, et ces lignes sont droites : comment cela se fait-il ? *R.* Lorsqu'un cerceau est dans cette position, on ne peut voir dedans, et c'est pourquoi il a l'air d'une ligne droite.—*Q.* Est-ce la position du cercle sur ce tonneau ? *R.* Oui.—*Q.* Si l'on tient un cerceau vis-à-vis l'œil, et chaque point du contour à la même distance de l'œil, quelle paraîtra être sa forme ? *R.* Celle d'un cercle, et c'est là sa forme réelle.—*Q.* Qu'est-ce qu'un cercle ? *R.* Une courbe simple ; il est tracé d'un centre unique, et il a la même inclinaison dans toutes ses parties.—*Q.* Quelle forme paraît avoir un cerceau vu obliquement ? *R.* Celle d'une ellipse.—*Q.* Qu'est-ce qu'une ellipse ? *R.* C'est une courbe composée, tirée de deux centres ou foyers.—*Q.* Les courbes de ce dessin sont-elles simples ou composées ? *R.* Composées, car les côtés du tonneau sont des parties d'ellipse.—*Q.* Comment le grand axe divise-t-il l'ellipse ? *R.* En deux parties similaires égales.—*Q.* Pourquoi dites-vous *égales* et *similaires* ? *R.* Parce que "égal" se rapporte à la surface seulement, et "similaire" seulement à la forme. Deux figures peuvent être égales en surface et différentes de forme, ou bien

semblables de forme et différentes en surface.—

Q. Comment le petit axe divise-t-il l'ellipse ? *R.* En deux parties similaires égales.—*Q.* Comment les deux axes divisent-ils l'ellipse ? *R.* En quatre parties similaires égales.—*Q.* Comment les axes se divisent-ils entre eux ? *R.* Par moitiés.—*Q.* Comment trouve-t-on les deux foyers ou centres de l'ellipse ? *R.* En tirant de l'extrémité du petit axe, et de chaque côté, jusqu'au grand axe, une ligne oblique égale à la moitié du grand axe : les points où les deux lignes obliques touchent le grand axe sont les foyers de l'ellipse.—*Q.* De quoi dépend la forme de l'ellipse ? *R.* De la différence de longueur de ses diamètres.—*Q.* Moins la différence est grande ?... *R.* Plus l'ellipse se rapproche de la forme du cercle.—*Q.* Et plus la différence est grande ?.. *R.* Plus l'ellipse se rapproche de la ligne droite.—*Q.* Combien l'ellipse peut-elle avoir de formes ? *R.* Un nombre infini.—*Q.* Mais le contour de l'ellipse n'a-t-il rien de caractéristique ? *R.* Oui, et c'est que deux lignes tirées d'un point quelconque du contour vers les foyers sont égales ensemble à la longueur du grand axe.—*Q.* En traçant une ellipse à main levée, qu'y a-t-il à observer ? *R.* Il faut que la ligne de contour ne soit nulle part droite, nulle part circulaire, nulle part trop brusquement inclinée.—*Q.* Convient-il toujours de donner à une ellipse le nom d'ovale ? *R.* Non, car un ovale a toujours la forme d'un œuf ; l'un des bouts est toujours plus gros que l'autre, ce que l'on ne peut dire de l'ellipse, et l'ovale n'est jamais divisé en deux parties similaires égales par son petit axe, ce qui est toujours vrai de l'ellipse.

Le maître n'a pas besoin de suivre servilement ce mode d'analyse. La manière de poser les questions et leur nombre devront dépendre de la capacité des élèves.

Après cette analyse préliminaire, dans laquelle on a fait ressortir plus ou moins les traits distinctifs



de l'ellipse, on procédera au dessin du tonneau, comme suit :—Tracez une ellipse dont le petit axe soit égal aux deux tiers environ du grand axe. Du centre du grand axe, marquez, d'un côté ou de l'autre, une distance égale à la moitié du petit axe. Divisez ce qui reste par moitiés et, par les points de division, tracez le fond et le sommet du tonneau. Tracez les cerceaux de chaque bout d'une largeur égale à la moitié de l'espace obtenu par les dernières divisions. Divisez en quatre parties égales l'espace qui sépare les cerceaux, et tracez les autres cerceaux aux deux autres points de division. Ajoutez la bande au centre.

§ 7. *Bouteille* : — *Forme ovoïde* (G).

Tirez une ligne verticale et divisez-la en trois parties égales. Au bas et par le point supérieur de division, tirez des lignes horizontales d'une longueur égale au tiers de la verticale. Tracez le corps de la bouteille, qui est un ovale légèrement modifié, et ajoutez le goulot et le bouchon.

§ 8. EXERCICE XXV.—*Exemples d'ellipse et d'ovale.*
— *Poire, raisin, œuf.*

La poire (a), qui est ovale, les raisins (b), qui sont elliptiques, et l'œuf (c), qui est ovale, doivent être dessinés au jugé de l'œil. Le maître les dessinera ainsi lui-même sur le tableau noir, et les fera ensuite dessiner aux élèves sur leurs ardoises, sans exiger de proportions définies.

On doit tracer une esquisse complète de chaque raisin, puis ensuite effacer les parties qui ne doivent pas paraître.

§ 9. *Gobelet* (H).

Les lignes, verticale et horizontale, qui ne sont que ponctuées sur le modèle, sont d'égale longueur,

et la poignée est de près d'un tiers de la ligne horizontale. On remarquera que les courbes formant cette poignée sont du genre demi-elliptique.

Cette espèce de courbes est chère aux dessinateurs, et elle se rencontre partout dans la nature.

§ 10. EXERCICE XXVI.—*Rosace de figures ovoïdes.*

Construisez un carré et tirez ses diamètres et ses diagonales, et inscrivez un cercle. Divisez chaque diamètre en six parties égales et, par les points de divisions centrales, tracez un cercle intérieur dont le diamètre sera ainsi égal au tiers du diamètre du grand cercle. Sur chaque partie des diamètres et des diagonales, entre les deux cercles, tracez un ovale, ce qui en fera huit en tout, se touchant l'un l'autre.

CHAPITRE V.

COURBES COMPOSÉES.—(suite).

Courbes renversées.—Cymaise.—Courbes abstraites.

Les courbes composées dont nous venons de nous occuper sont des courbes irrégulières, mais qui, lorsqu'elles sont complétées, renferment un espace, et les noms qu'on leur donne sont employés pour indiquer soit la figure ainsi formée, soit son contour. Par exemple, le mot ellipse s'applique ou à l'espace limité par les lignes ou à ces lignes de configuration elles-mêmes.

Nous allons maintenant étudier des courbes qui non-seulement changent de direction d'une manière irrégulière, mais qui en changent du tout au tout, allant de droite à gauche, de gauche à droite, sans jamais circonscrire un espace. Les deux parties de cette nouvelle courbe composée peuvent être chacune une courbe simple tirée d'un centre unique,

ou une courbe composée tirée de deux centres ou plus.

Décrivez deux cercles égaux (A), se touchant l'un l'autre. Par le point de contact, tirez une ligne droite divisant chaque cercle en deux parties inégales. Effacez les deux parties les plus grandes, et il vous restera une courbe composée renversée (B), dont chaque moitié est une courbe simple, puisque c'est l'arc d'un cercle. On remarquera que cette courbe composée a une courbure identique dans toutes ses parties, mais que sa direction se renverse tout-à-coup au point d'intersection de la ligne droite.

La courbe renversée peut se composer de parties d'ellipse ou d'ovale, au lieu de parties de cercle. Chacune des parties serait alors elle-même une courbe composée. De plus, chaque segment de la courbe renversée peut être entièrement différent des courbes composées déjà décrites : selon sa nature, on pourra ou non le tracer avec les instruments de dessin, car il peut arriver que n'ayant aucune forme mathématiquement définie, on doive la tracer à main levée. C'est à cette dernière variété qu'appartiennent les trois premières courbes de la *fig. C*.

La première de ces courbes s'appelle cymaise et quelquefois "ligne de beauté." Ses deux segments sont semblables. La courbure de chacun s'accroît surtout au point de sa plus grande altitude et diminue petit à petit à partir de ce point, de manière qu'en approchant du point où change sa direction la ligne est presque droite. Chaque segment, donc, est une courbe composée qui dévie délicatement, et les deux s'unissent sans que la courbe éprouve un changement brusque de direction. Notez bien cela, et ne l'oubliez jamais. Au point où les segments de la courbe composée B se réunissent, la direction de la courbe est renversée instantanément et complètement, et cela choque l'œil un peu ; mais au

point où les segments de la première courbe composée dans la *fig. C* se réunissent, il n'y a aucun changement brusque, et l'impression produite sur l'œil est, en conséquence, agréable. C'est là un fait digne de remarque et qu'on ne doit pas perdre de vue en dessinant à main levée des courbes composées, si on veut les faire belles.

Il faudra dessiner la cymaise à plusieurs reprises, jusqu'à ce que les propriétés distinctives en soient familières aux élèves. D'abord, tirez une ligne droite pour base (C) et divisez-la en deux parties égales. Commençant à une extrémité de la base, menez une courbe par le centre, et ne vous arrêtez pas avant d'avoir atteint l'autre extrémité. Ayez soin que le changement de direction ne soit brusque nulle part.

Le seconde et la troisième courbe (C) sont des modifications de la cymaise. Dans la seconde, l'extrémité supérieure du segment du haut et l'extrémité inférieure du segment du bas ont une plus grande altitude que les autres parties de la courbe ; dans la troisième c'est justement l'inverse. Mais remarquez que dans ces courbes, de même que dans la cymaise, il n'y a aucun changement soudain de direction. Pour tracer ces courbes, on procède comme pour la cymaise.

Pour tracer la quatrième figure (C), qui est une combinaison de lignes droites et courbes, tirez d'abord une verticale ; puis, divisez cette ligne en quatre parties égales et, par le point central de division, tirez une ligne horizontale égale au quart de la verticale. Tracez les courbes et les droites comme sur le modèle. Remarquez que les droites s'unissent aux courbes de telle sorte qu'il est impossible de dire où les premières finissent et où commencent les secondes. Il en doit être ainsi pour que les lignes soient belles ; si les points de raccordement étaient visibles, l'effet serait moins agréable. Souvenez-vous de cette loi de la beauté artistique.

Dans la *fig. D*, nous avons d'autres variétés de la courbe renversée qui doit être faite à la main. On divise la base en trois parties égales, au lieu de deux. Pour tracer les courbes, procédez comme pour la cymaise. Tracez la ligne entière sans vous arrêter ; évitez d'en changer brusquement la direction.

On voit ainsi comme il est aisé de varier les courbes renversées, soit en divisant de différentes manières la ligne de base, soit en modifiant la courbure des segments. Les élèves devront dessiner souvent toutes ces variétés. Le contour des verres et des faïences est ordinairement une courbe du genre de celles-ci.

§ 1. *Courbes renversées appliquées à des vases, etc.*

FIG. D².—Tirez une verticale et divisez-la en trois parties égales : par les extrémités de cette ligne, tirez deux lignes horizontales égales au tiers de la verticale et s'étendant à une distance égale de chaque côté. Ces lignes horizontales donneront la largeur du haut et du bas du vase. Reliez les extrémités des lignes horizontales, de manière à former un rectangle, lequel servira de base géométrique à ce dessin. Divisez les dernières verticales en tiers et, par les divisions supérieures, tracez une courbe comme *b* dans la *FIG. D*.—On aurait pu, bien entendu, donner au vase plus ou moins de largeur.

FIG. D³.—Tirez des verticales comme ci-haut, et divisez-les de même. Pour le contour du vase, prenez la courbe *c* dans la *FIG. D*. Ajoutez les lignes horizontales pour le bas.

Exigez que les élèves dessinent d'autres vases de différentes largeur, en faisant usage de la même courbe.

FIG. D⁴.—Tirez des verticales et divisez-les comme ci-haut. Pour le contour du vase, prenez la courbe

a de la Fig. D. Ajoutez la poignée et le fond. On peut choisir toute autre proportion que le tiers, pourvu qu'on obtienne pour résultat un dessin gracieux, ce qui dépendra grandement du tracé des courbes.

— On voit ainsi combien est simple le mode de tracer les contours des vases, des vaisselles, des verres, etc. Il faut encourager les élèves à dessiner ces objets et à rechercher des formes nouvelles. Que d'améliorations encore à faire dans la faïence commune ! Mais comment y arriver, à moins de former si bien le goût public que des articles de mauvaise apparence soient invendables ? Avec la demande d'ouvrages mieux faits viendront les ouvrages mieux faits. Généralement un article joli ne coûte pas plus qu'un laid, pourvu que l'ouvrier ait du goût, ce que l'instruction est destinée à lui donner. Instruisons donc la masse du peuple ; apprenons-lui à apprécier la pureté des formes : ce sera le moyen de faire surgir des ouvriers artistes, en créant une demande générale d'articles confectionnés avec goût.

§ 2. *Courbes abstraites.*—*Raccordement de courbes et de droites.*

Lorsque des courbes ne représentent rien, comme dans cette leçon (E), elles s'appellent *abstraites*. Les dessiner est une excellente pratique. Cette figure fait ressortir un autre principe important du traitement des lignes pour les avoir belles : nous avons ici un raccordement latéral d'une ligne courbe avec une ligne droite, et on verra que chaque courbe dévie de moins en moins à mesure qu'elle se rapproche de la verticale, et qu'elle prend la même direction en s'unissant à elle, de telle sorte qu'elle ne la couperait pas, si loin qu'elle fût prolongée. C'est ce qu'on appelle raccorder en tangente une ligne courbe et une ligne droite. L'effet en est



D



H



A



G



B



F



E

beaucoup plus agréable que celui d'un raccordement en sécante, comme dans la figure F, où la ligne courbe, si elle était continuée, couperait nettement la ligne droite. Étudiez bien la différence d'aspect de ces deux espèces de raccords latéraux de lignes courbes et de lignes droites.

Dans la figure E, tirez la verticale 1-2 d'une longueur quelconque, et divisez-la en trois parties égales. Tirez la ligne horizontale égale à deux de ces parties. Tracez les quarts de cercles partant de 2 et se raccordant aux extrémités de la ligne horizontale. Tirez les courbes composées à partir de 4, et ensuite le demi-cercle à partir des extrémités des quarts de cercles.

§ 3. *Détails d'ornementation (G).*

Tirez une verticale et divisez-la en deux parties égales. Tirez ensuite la ligne horizontale supérieure égale à la verticale. Toutes les courbes sont composées, excepté les deux plus courtes.

Modifiez la figure en renversant une partie ou la totalité des courbes.

§ 4. EXERCICE XXVII.—*Courbes simples abstraites en équilibre.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en tiers. Par le point inférieur de division, tirez la ligne horizontale 3-4, égale aux deux tiers de la verticale. Tracez la ligne ponctuée du contour, et ensuite les autres lignes horizontales. Tirez les courbes qui se raccordent de chaque côté de la verticale, et ayez soin qu'elles soient équivalentes l'une à l'autre ou, en d'autres termes, qu'elles se fassent l'une à l'autre équilibre. Effacez les lignes ponctuées.

Ces lignes pourraient servir au dessin d'une feuille. La tige serait au point 2, le sommet au

point 1, et les nervures suivraient les courbes équilibrées (voir l'exercice X dans la seconde série de cartes).

§ 5. *Courbes abstraites en équilibre (H).*

Pour la figure *a*, divisez la ligne de base en tiers ; pour *b*, en quarts. Tracez les courbes en commençant par le sommet et en passant d'abord par les divisions supérieures. Menez votre ligne d'une extrémité de la base à l'autre sans vous arrêter. Les courbes devront être identiques de l'un et l'autre côté de la ligne de base. Effacez les lignes ponctuées.

§ 6. EXERCICE XXVIII.—*Courbes abstraites.—Raccordement de courbes et de droites.*

Tirez d'abord la ligne 1-2, et divisez-la en tiers ; puis tirez 5-6 et 7-8 par la division supérieure et le sommet, ayant soin qu'elles soient égales aux deux tiers de 1-2. Les courbes qui partent de 7 et de 8 sont des quarts de cercle, et la courbe 5-4-6 un demi-cercle. Celles qui partent de 2 sont des courbes composées.

§ 7. *Détails d'ornementation (I).*

Fig. a.—Tirez une verticale. Par la première division, à partir du sommet, tirez une ligne horizontale qui ait deux fois la longueur de la verticale, et divisez-la en quarts. La largeur de la fleur au sommet est égale aux deux tiers de la verticale.

Fig. b.—Tirez une verticale et divisez-la par moitié. Par le centre, tirez une ligne horizontale d'une longueur double. Reliez les extrémités de ces lignes, formant ainsi un losange, comme l'indiquent les lignes ponctuées. Les courbes tirées sur les lignes horizontales sont composées ; les autres sont simples.

Gh. V.



D.



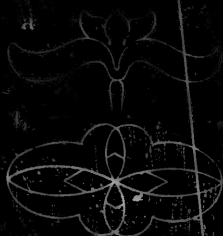
G.



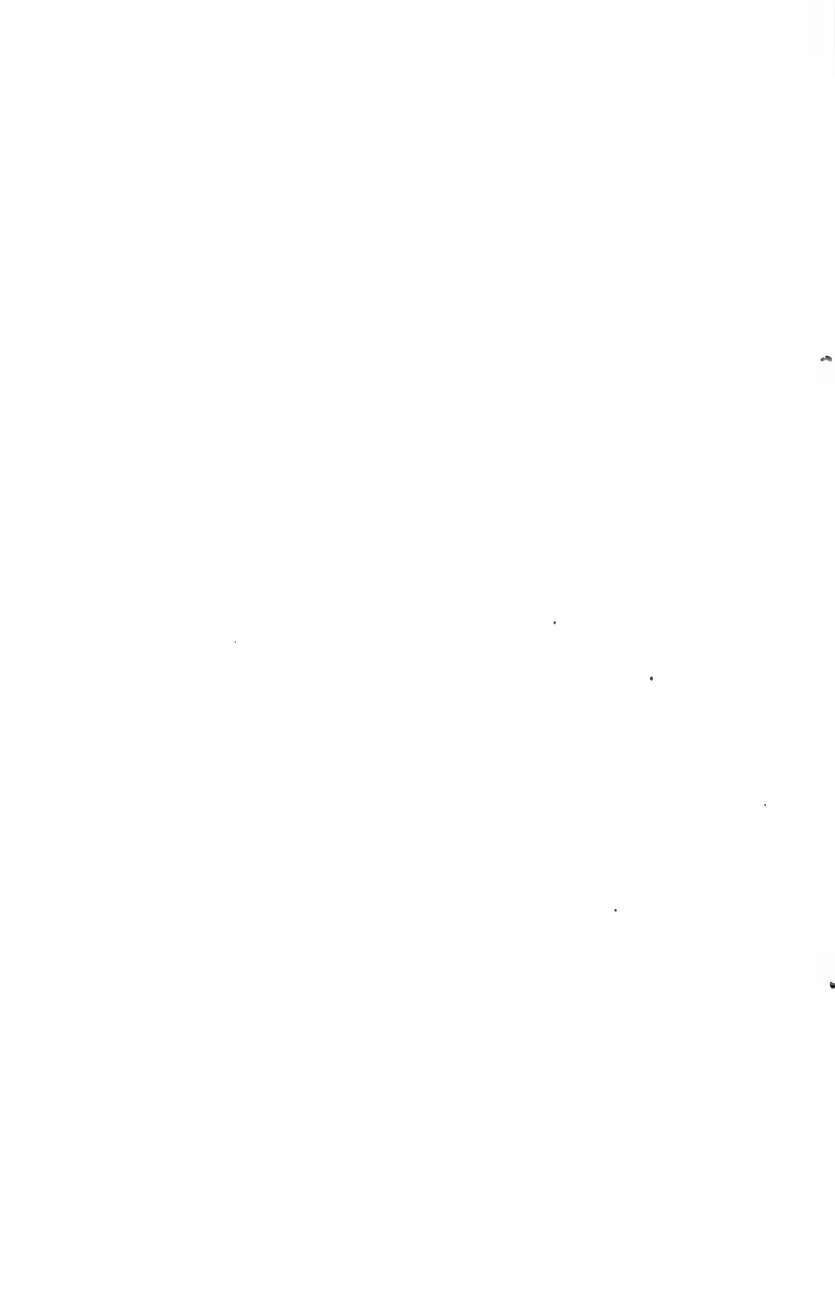
E.



H.



J.



§ 8. EXERCICE XXIX.—*Courbes abstraites composées en équilibre.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en tiers. Faites les lignes 5-6 et 7-8 chacune égale aux deux tiers de 1-2. Tirez d'abord les lignes à partir de 5 et 6, puis celles qui finissent près de 1, enfin celles qui finissent près de 7 et 8.

Règle générale, tirez les longues lignes d'abord, celles de gauche avant celles de droite, celles du haut avant celles du bas.

§ 9. EXERCICE XXX.—*Vase:—Application des courbes renversées.*

Tirez une verticale et divisez-la en tiers. Faites la ligne 1-2 égale au tiers de la verticale, et 5-6 un peu moins longue. Tirez 1-5 et 2-6. Par la division supérieure de la ligne centrale, tirez 3-4. Par les points 3 et 4, tirez les courbes qui forment le contour du vase. La ligne formant les bords doit être ajoutée au-dessus de 1-2. Tirez les parallèles dans les positions indiquées, la ligne supérieure du fond par le centre du tiers inférieur du vase, et la plus courte du goulot au centre du tiers supérieur. On peut placer des lignes horizontales à différents endroits du vase, mais pas au centre. On peut faire d'autres variétés en les plaçant près les unes des autres en un endroit et le contraire en un autre.

On remarquera que le contour de ce vase est une légère modification des courbes (D) décrites au commencement du chapitre.

§ 10. EXERCICE XXXI.—*Forme-fleur.—Application de la courbe-cymaïse.*

Fig. a.—Tirez une verticale d'une longueur quelconque, et divisez-la en quarts. Par l'extrémité supérieure, tirez une ligne horizontale de la même

longueur, moitié à droite, moitié à gauche. Reliez par des lignes droites les extrémités des lignes horizontales à l'extrémité inférieure de la verticale. Divisez ces dernières lignes par moitié et, par chaque point de division, tirez une courbe composée en forme de cymaise, le segment supérieur tourné en dedans et le segment inférieur tourné en dehors. Menez les courbes composées intérieures des extrémités des lignes horizontales à la division inférieure de la verticale. Ajoutez les petites courbes du haut.

Fig. b.—Tirez une verticale d'une longueur donnée et divisez-la en quarts. Faites le haut du verre de la largeur d'un quart, et le bol d'un quart et demi, sa plus grande largeur devant être à un quart et demi du haut. La largeur du haut devra être égale à la plus grande largeur du bol.

Fig. c.—Tirez une verticale et divisez-la en tiers. Par l'extrémité inférieure, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale. Par la division supérieure, menez des lignes obliques aux extrémités de la ligne horizontale, et sur ces lignes obliques tirez les courbes composées formant la cloche. Ajoutez la poignée sur le tiers supérieur et le battant au-dessous.

§ 11. EXERCICE XXXII.—*Etoile à quatre pointes sur carrés.*

Tirez deux lignes droites d'une égale longueur, l'une horizontale, l'autre verticale, et se coupant l'une l'autre. Divisez chaque moitié de chaque ligne en deux parties égales. Par les points de division, construisez un carré dont les côtés soient parallèles aux premières lignes tirées. Reliez ces mêmes points de division par des lignes obliques formant un second carré dans le premier. Divisez les côtés du premier carré en tiers. Sur le tiers central de chaque côté, construisez un triangle

isocèle dont le sommet soit à l'extrémité des deux premières lignes tirées. Ajoutez le cercle, qui fera juger de l'exactitude du dessin.

§ 12. EXERCICE XXXIII.—*Vase :—Application de la courbe-cymaise.*

Tirez une verticale et divisez-la en quarts. A chaque extrémité, tirez une ligne horizontale égale à la moitié de la verticale et s'étendant également de chaque côté. Tirez deux autres verticales reliant les extrémités des lignes horizontales. Divisez ces verticales par moitié, et par chaque point de division, menez une courbe composée en forme de cymaise raccordant l'extrémité de la ligne horizontale supérieure avec l'extrémité de la ligne horizontale inférieure. L'altitude de la courbe au centre de chaque segment devra être égale au demi-quart de la hauteur du vase. Ajoutez le fond, dont la largeur, de même que celle des bandes, devra être égale au seizième (le quart d'un quart) de la hauteur du vase.

§ 13. EXERCICE XXXIV.—*Rosace composée d'un cercle et de segments de cercle.*

Construisez un carré avec ses diamètres et ses diagonales. Divisez les diamètres en six parties égales et, par les points de division, tracez un cercle. Tirez des lignes obliques pour former les autres diagonales des quatre petits carrés. Divisez ces lignes obliques en trois parties égales. Prenant ces dernières lignes pour bases, tirez des courbes simples tournées à l'intérieur qui se raccordent aux extrémités des diamètres du grand carré, ayant leur plus grande altitude au centre et touchant à la circonférence du cercle déjà tracé. Des angles du grand carré et des extrémités de ses diamètres, menez des courbes simples aux points de division des diagonales des petits carrés.

§ 14. EXERCICE XXXV.—*Le drapeau américain.*

Tracez la hampe et le contour un peu oblong du drapeau. Divisez la hauteur du drapeau en treize parties égales, et, par les points de division, tirez des lignes horizontales pour former les raies. L'espace destiné aux treize étoiles est égal à la largeur de sept raies.

§ 15. EXERCICE XXXVI.—*Etoiles à huit pointes.*

Construisez un carré et subdivisez-le en neuf carrés égaux. Divisez chaque côté du grand carré en deux parties égales. Menez une ligne oblique du point central de division, de chaque côté, à chaque angle du côté opposé du carré. On remarquera que les petits carrés servent à reconnaître l'exactitude du dessin.

§ 16. EXERCICE XXXVII.—*Maison.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en tiers. Au point supérieur de division, tirez une ligne horizontale, 5-6, de même longueur que la verticale. Tirez une semblable ligne horizontale par l'extrémité inférieure de la verticale. Reliez les lignes horizontales par des verticales. Divisez 7-8 en quatre parties égales. Des points de division à droite et à gauche, élevez deux verticales de même longueur que 1-2, la première verticale tirée. Reliez les extrémités supérieures de ces deux verticales par une ligne horizontale, pour former le faite de la maison. Des extrémités de cette horizontale, tirez les lignes obliques du toit, lequel devra se projeter un peu. Ajoutez les cheminées 9-0. Faites les fenêtres et la porte de deux tiers aussi larges que le quart de la largeur de la maison, et les fenêtres supérieures d'une hauteur un peu moindre que celle des fenêtres du bas. Terminez suivant le modèle.

§ 17. EXERCICE XXXVIII.—*Cruche.—Application de l'ellipse.*

Tirez une verticale d'une longueur donnée : par son centre, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de cette ligne et s'étendant également de chaque côté. Prenant ces deux lignes pour diamètres, tracez une ellipse. Pour former le corps de la cruche, modifiez l'ellipse autant qu'il le faudra, et ajoutez l'anse et le bouchon.

§ 18. EXERCICE XXXIX.—*Vase.—Variété de la courbe cymaïse.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en trois. Tirez 3-4 égale aux deux tiers de cette ligne. Reliez par des lignes obliques les extrémités de la ligne horizontale avec l'extrémité inférieure de la verticale, et par les points de division de la verticale, menez des lignes horizontales jusqu'aux lignes obliques. Tirez les autres lignes horizontales. La base devra être presque égale à la moitié de la hauteur du vase. Finissez par décrire avec soin les courbes composées qui forment le contour du vase. Ayez soin que ces courbes produisent un bel effet en s'unissant à la ligne droite 5-6. Les courbes supérieures sont une légère modification de la cymaïse, les segments inférieurs étant un tant soit peu plus pleins que les segments supérieurs.

§ 19. EXERCICE XL.—*Le drapeau anglais.*

Dessinez d'abord la hampe. Les lignes supérieures et inférieures du drapeau sont formées de courbes composées, et le bord le plus éloigné de la hampe est une verticale. L'*union-jack* occupe environ un quart du drapeau tout entier. Tracez la figure, au coin supérieur de droite, dans laquelle

se trouvent les raies qui forment l'*union-jack*. Les diagonales et les diamètres de cette figure, doublés de deux parallèles, formeront ces raies, si l'on efface ensuite et les diagonales et les diamètres.

§ 20. EXERCICE XLI. — *Figures superposées.*

Tirez une verticale et divisez-la en six parties égales. Par le point central de division, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale et divisez-la de même en six. Prenant ces deux lignes en guise de diamètres, construisez un rectangle, et tirez ses diagonales. Sur les côtés de ce rectangle, menez des courbes simples par les points extérieurs de division des diamètres. Reliez les extrémités des diamètres par des courbes semblables tournées à l'intérieur. Tirez d'autres courbes semblables dans le même sens raccordant les points d'intersection adjacents des dernières courbes avec les diagonales. Effacez les lignes ponctuées et les parties de la première série de courbes qui passent sous la seconde série. La largeur de la bordure ou cadre est égale à un demi-sixième du diamètre vertical.

§ 21. EXERCICE XLII. — *Moulure à dents de chien. — Entrelacs.*

1. Construisez deux carrés l'un à côté de l'autre, sur un plan horizontal, mais ne se touchant pas tout-à-fait : tirez les diamètres et les diagonales, et ajoutez les petites dentelures aux extrémités de chaque diamètre. Effacez les diamètres, et tirez une ligne parallèle au-dessus et au-dessous, comme dans les autres moulures.

2. Construisez un carré et tirez ses diagonales. Rognez un petit brin l'extrémité de chaque diagonale, et sur chaque côté de chaque diagonale ainsi rognée, pris comme base, tirez une courbe

simple d'une altitude égale à un tiers de la demi-diagonale. En dedans de ces courbes, tirez d'autres courbes similaires parallèles. Tirez en plein chaque bande, mais effacez les parties qui, à cause de l'entrelacement, ne se verraient pas.

3. Tirez un autre carré et ses diagonales. Sur chaque côté du carré, tirez un demi-cercle raccordant les coins du carré et passant par son centre. Puis inscrivez un cercle. En dedans de ces courbes, tirez des courbes parallèles similaires, si ce n'est que les courbes parallèles aux demi-cercles doivent être tirées sur une partie, prise comme base, de chaque demi-diagonale. Tirez les bandes en plein, puis effacez les parties qui ne paraîtraient pas, à cause de l'entrelacement.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE VI.

(2^{me} série de cartes.)

DESSIN PRATIQUE.

Quelques-uns des exercices qui précèdent fournissent une démonstration des principes fondamentaux du dessin *pratique* ; mais il y avait, pour jeter les bases d'une bonne méthode, tant de choses à enseigner, qu'on a cru devoir renvoyer toute explication systématique du dessin proprement dit aux exercices de la seconde série de cartes. Il sera facile, même aux plus jeunes élèves, de comprendre les principes dont nous allons maintenant donner et l'explication et des exemples, et la connaissance de ces principes donnera à l'étude du dessin un nouveau charme, en permettant aux enfants de faire, tout de suite et d'une manière intelligente, des dessins originaux.

Quoique ces principes soient très-faciles à comprendre, de même que les principes fondamentaux de l'arithmétique, on peut cependant en rendre l'application assez difficile pour mettre à l'épreuve la main, l'œil et le goût, même des plus exercés. De fait, peut-être croira-t-on, au premier coup d'œil, que quelques-uns des dessins de cette seconde série sont trop compliqués pour de jeunes enfants ; mais cela dépend de la manière dont on aura enseigné la première partie de ce Manuel. Si l'on s'est donné sérieusement la peine de leur inculquer les notions préliminaires que comportent les exer-

cices précédents et si on leur fait comprendre clairement les principes faciles appliqués dans les exercices qui suivent, on verra que les enfants exécuteront aisément tous ces dessins. Un dessin qui, tout d'abord, leur paraîtra embrouillé, deviendra assez simple, même à leur yeux, du moment qu'ils comprendront les principes qui le régissent.

§ 1. *Arrangement symétrique autour d'un centre.*

Tout d'abord, apprenez aux élèves ce qu'on entend par *arrangement symétrique autour d'un centre*. Ce qui est fait dans une partie d'un dessin doit l'être aussi dans les parties correspondantes : voilà la règle. Par exemple, lorsqu'on ajoute ou qu'on enlève une ligne dans telle partie, on doit ajouter ou enlever les lignes correspondantes de toutes les parties ayant le même rapport avec le centre du dessin. Du moment qu'on ajoute une ligne sans ajouter également les lignes correspondantes, le dessin est gâté, parce que le principe de symétrie se trouve violé. Il ne doit jamais y avoir dans un dessin de lignes superflues ; mais, d'un autre côté, l'addition d'une ligne nouvelle avec ses lignes correspondantes constitue un dessin nouveau, lequel peut être plus ou moins beau que le dessin primitif. Ainsi, il arrive souvent qu'un dessin travaillé contient plusieurs dessins plus simples qu'il est facile de découvrir par l'analyse. Mais la même règle subsiste toujours, savoir : que l'arrangement des parties d'un dessin, simple ou compliqué, est régi par des lois fixes, et ne laisse rien au hasard.

§ 2. *Une croix.*—*Arrangement symétrique autour du centre d'un carré.*

Construisez la fig. A sur le tableau noir, pendant que les élèves en feront autant sur leurs ardoises. Exemple :

Le maître — Construisez un carré sur ses diagonales, et ajoutez ses diamètres ; le tout en lignes ponctuées.

(Les élèves indiqueront qu'ils ont fait la chose requise, en levant la main ou de toute autre manière que prescrira le maître).

Le maître. — Marquez le centre de la moitié supérieure du côté gauche supérieur, comme je viens de le faire.

Cette marque est indiquée dans la fig. *a* de B. Après avoir expliqué ce qu'on entend par disposition symétrique autour d'un centre, continuez :

Le maître — Combien peut-on faire d'autres marques qui aient justement la même position par rapport au centre du carré ?

Les élèves. — Sept.

Bien que ce soit là leur première leçon en matière de symétrie, quelques-uns des élèves donneront la bonne réponse.

Le maître. — Faites ces sept marques.

Voyez ces marques dans la fig. *b* de B, moins la forte ligne oblique.

Le maître. — Maintenant tracez le quart supérieur du côté gauche supérieur du carré, en lignes grasses, comme je le fais moi-même.

Cela donnera pour résultat la fig. *b* de B.

Le maître. — Combien peut-on tirer d'autres lignes qui aient le même rapport avec le centre du carré ?

Les élèves. — Sept.

Afin que chaque élève ait la chance de penser un peu à la question, insistez, sinon toujours, du moins de temps en temps, pour que personne ne réponde avant que vous n'en ayez donné le signal. L'art de bien faire les questions est une des premières choses qu'un maître doit apprendre. Mais continuons.

Le maître. — Tirez ces sept lignes.

Cela donnera la fig. C, moins la verticale.

Le maître.—De l'extrémité inférieure de la ligne supérieure de gauche, tirez une verticale parallèle à la diagonale du carré jusqu'au centre du demi-diamètre le plus proche. Faites comme moi.

Cela donnera la fig. C.

Le maître.—Combien les règles de la symétrie exigent-elles qu'on tire maintenant de lignes correspondantes ?

Les élèves.—Sept.

Le maître.—Tirez-les, et effacez les lignes de construction.

Les élèves.—C'est fait, et cela donne une croix.

Ce résultat se retrouve dans la fig. A, moins les lignes de construction. C'est une simple combinaison de lignes droites ; mais l'effet en est agréable parce que les lignes sont disposées en symétrie autour d'un centre commun.

§ 3. *Rosace :—Exemple de symétrie autour du centre d'un carré.*

La fig. D est un autre exemple d'une disposition symétrique autour du centre d'un carré. On peut s'en servir pour une leçon sur le tableau noir, comme suit :

Le maître.—Construisez un carré sur ses diamètres, et ajoutez les diagonales—comme ceci. De l'extrémité supérieure de la demi-diagonale supérieure de gauche, marquez un huitième de sa longueur, comme je le fais ici. Qu'est-ce que la symétrie exige maintenant ?

Les élèves.—Que la même longueur soit marquée de chaque extrémité des diagonales. C'est ce que nous faisons.

Le maître.—De l'extrémité supérieure du diamètre vertical, marquez un huitième de la longueur de sa moitié—comme ceci. Qu'est-ce que la symétrie exige maintenant ?

Les élèves.—Que la même longueur soit marquée de chaque extrémité des diamètres.

Le maître.—Sur le côté supérieur de la demi-diagonale supérieure de gauche, pris comme base, tirez une courbe simple, en commençant au point de division et finissant au centre du carré—comme ceci (voir *a* dans la figure E). Que requiert maintenant la symétrie ?

Les élèves.—Que l'on tire sept autres lignes similaires ayant le même rapport avec le centre du carré.

Le maître.—Tirez-les en conséquence (voir *b* dans E, moins la petite courbe). Très bien. Maintenant, du point supérieur de division du diamètre vertical, menez une courbe un peu plus bas que le centre de la courbe déjà tirée—comme ceci (*b* dans E). Que demande maintenant la loi de symétrie ?

Les élèves.—Que sept autres courbes similaires soient tirées dans les sept parties correspondantes du carré.

Le maître.—Tirez-les en conséquence, et ensuite tracez en lignes grasses les côtés du carré, et effacez les diamètres et les diagonales.

Le résultat final est la *fig. D*, moins les lignes ponctuées.

Il faudra, de temps en temps, demander aux élèves, durant ces exercices, de faire de leurs réponses une explication complète du genre indiqué au chapitre deuxième.

Dès maintenant, par les exemples que nous venons de donner, on peut s'apercevoir que le principe de la disposition symétrique des lignes autour d'un centre est si aisé à comprendre et d'une application si facile, qu'on peut l'enseigner à des enfants dès leurs débuts dans l'étude du dessin. Il vous arrivera souvent de constater, en dirigeant vous-même la leçon sur le tableau noir, que si vous vous attachez sans cesse à ce principe, vous abrégerez grandement votre tâche et qu'en même temps

les élèves prendront beaucoup plus d'intérêt à leur travail. Ce principe, bien compris et bien observé, vous sera aussi d'une grande utilité pour les dictées. Enfin, les élèves y trouveront une ressource précieuse en dessinant d'après les modèles des cartes. Tel dessin qui, à première vue, leur paraîtra difficile et compliqué, leur semblera tout autre, vu à la lumière de cette loi de la symétrie. S'il est facile de tracer isolément deux ou trois lignes simples en elles-mêmes, il est également facile de les tracer en les combinant, c'est-à-dire de construire un dessin dont elles sont les éléments, dès que l'on se rend compte du principe d'après lequel elles sont disposées. A vrai dire, la règle de symétrie est la clef des secrets du dessin.

Ayez soin que les élèves, en examinant leurs dessins sur l'ardoise, ne les regardent pas obliquement, car alors ces dessins leur apparaîtraient sous un jour faux, et, par conséquent, il leur serait impossible de juger de leur exactitude. L'œil doit être précisément vis-à-vis le centre du dessin.

§ 4. *Disposition symétrique sur le centre d'un triangle équilatéral.*

Au lieu d'un carré, prenez cette fois pour base géométrique un triangle équilatéral. Divisez en deux parties égales chaque côté du triangle, et, de chaque point de division, menez une ligne droite à l'angle opposé. Ces lignes se croiseront au même point, c'est-à-dire au centre du triangle. Cela vous donnera six triangles rectangles symétriquement disposés sur le centre du grand triangle. Reliez les centres des côtés de ce triangle par des lignes droites. Ajoutez les courbes, comme dans la *fig. F.*

Vous pourriez vous arrêter là, car le dessin est symétriquement complet. Cependant faites encore un pas, et tracez les courbes indiquées dans la *fig. G.* Ajoutez de plus les lignes droites extérieures

parallèles au triangle intérieur. Effacez les lignes ponctuées. Vous obtiendrez ainsi un dessin nouveau. Et, par le même procédé, vous pourriez en obtenir un troisième, un quatrième, etc.

Voilà bien un exemple qui prouve, comme nous le disions tout à l'heure, que parfois un dessin travaillé contient plusieurs autres dessins qui marquent autant de phases de son exécution et que l'on découvre sans peine par l'analyse. Ainsi, la fig. G renferme la fig. F, et une analyse plus rigoureuse ferait découvrir d'autres figures dans la figure F.

§ 5. *Disposition symétrique sur le centre d'un cercle.*

Construisez un cercle sur ses diamètres, horizontal et vertical, et ajoutez deux autres diamètres, divisant ainsi le cercle en huit parties égales. De chaque extrémité des diamètres horizontaux et verticaux, marquez un sixième d'un demi-diamètre. Du point de division à gauche, sur le diamètre horizontal, menez une courbe-cymaise au point de division de droite. Répétez cette courbe autant de fois que l'exige la symétrie. Ajoutez sur les autres diamètres les quatre figures en forme d'éventail que l'on voit à H.

Si vous choisissez les figures H et G pour la leçon au tableau noir, ne tirez qu'une seule courbe et faites ajouter les autres par les élèves d'après les règles de la symétrie. Si vous les choisissez pour l'exercice sous dictée, il vous sera facile de déterminer les mesures, et vous procéderez de la même manière, dictant d'abord une ligne et faisant ensuite ajouter par les élèves les lignes correspondantes.

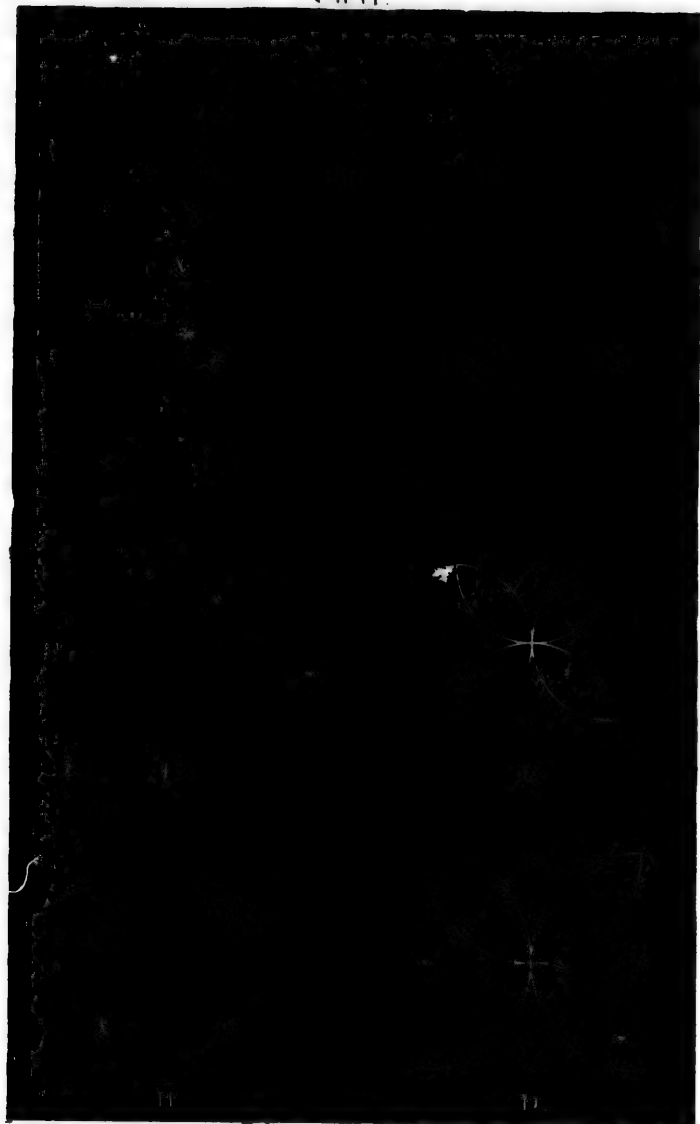
Pour d'autres exemples d'ordonnance symétrique sur le centre d'un carré, d'un cercle, d'un hexagone, d'un pentagone et d'un triangle, voyez, dans le chapitre suivant, les dessins A, B, C, D, E, dont l'élément principal est une feuille conventionnelle.

De temps en temps, passez en revue les élèves sur les principes expliqués dans la 1^e série de cartes.

§ 6. *Ordonnance symétrique sur un axe.—Equilibre des parties.*

Enseignez maintenant aux élèves ce que veut dire ordonnance symétrique sur un axe, c'est-à-dire sur une ligne droite. Cela comporte équilibre des parties, c'est-à-dire que la moitié de droite d'un dessin doit correspondre identiquement à la moitié de gauche. Lorsque vous avez fait un dessin symétrique *sur un centre*, toute ligne droite passant par ce centre divisera le dessin en deux parties égales qui seront toujours identiques. Mais dans un dessin construit symétriquement *sur un axe*, la ligne de division doit passer sur l'axe même; autrement les parties sont inégales et dissemblables. Dans le premier cas—si l'ordonnance est au centre d'un triangle, toute la ligne tracée doit l'être trois ou six fois; s'il s'agit d'un carré, la ligne sera répétée quatre ou huit fois, et cinq ou dix fois dans un pentagone, et, dans un cercle, autant de fois que le cercle peut être divisé en parties semblables à celle dans laquelle cette ligne a été tirée d'abord. Mais, dans le second cas—dans le cas de symétrie sur un axe—une ligne tirée une fois ne peut l'être plus d'une deuxième fois, de manière que la première ligne balance la deuxième.

La plupart des exercices de la seconde série de cartes fournissent des exemples d'ordonnance symétrique sur un axe. Par exemple, chacun des boutons de la figure *b* dans l'exercice I de cette seconde série, est construit symétriquement sur le diamètre vertical du carré qui le renferme. Remarquez que cette ligne seule peut diviser le bouton en deux parties égales, et qu'il en est tout autrement des rosaces de la fig. *a* dans le même exercice. Dans l'exercice II, nous trouvons une excellente



démonstration graphique de l'ordonnance symétrique sur un axe, combinée avec l'ordonnance symétrique sur un centre. Chaque bouton est construit symétriquement sur un axe, tandis que le dessin, dans son ensemble, est ordonné sur un centre.

§ 7. *Série horizontale ou verticale d'une même figure.*

Lorsqu'on a construit un dessin d'après la méthode que nous venons d'étudier, on peut souvent, dans la pratique, prendre ce dessin comme unité et le répéter indéfiniment sur un plan horizontal ou vertical, comme, par exemple, pour les décors d'architecture, les dessins des tapis et des tissus en général. Souvent on ajoute quelques lignes dans le but de relier les répétitions de la figure élémentaire, et cette figure qui, en soi, peut n'avoir rien de remarquable, produit parfois un bel effet en étant ainsi répétée en série régulière sur un plan vertical ou horizontal. L'exercice I et l'exercice V de la 2^e série offrent l'un et l'autre exemple.

§ 8. *Relief et ampleur.*

Lorsque l'œil découvre un dessin bien conçu, il se complait à rester sur l'endroit où il tombe : on appelle relief cette qualité qui arrête et réjouit l'œil en même temps. S'il fait défaut, l'œil erre involontairement d'un point à l'autre ou s'en détourne tout-à-fait, ne trouvant où se fixer. Ainsi, il n'y a pas de repos pour l'œil lorsqu'on regarde un tapis dont toutes les lignes sont droites et parallèles, et le regard alors court avec les lignes d'un coin de l'appartement à l'autre. Mais ajoutons d'autres lignes droites en travers de celles-ci, et déjà la tendance de l'œil à s'égarer diminue. Si, au lieu de lignes droites, le dessin consiste en cercles concentriques, la tendance de l'œil est de tourner sans

cesse en suivant les lignes circulaires ; mais coupez les cercles de quelques lignes droites, et cette tendance diminuera ou disparaîtra tout-à-fait. Afin donc qu'un dessin possède ce relief qui fixe et repose l'œil, il faut qu'il ne s'y trouve aucune ligne ininterrompue ou trop longue comparativement aux dimensions des figures ; il doit se composer d'une combinaison harmonieuse et raisonnée de lignes droites, courbes, verticales, horizontales, obliques. Ayez soin cependant, en cherchant le relief, de ne pas trop multiplier les lignes et de tomber ainsi dans la confusion.

De plus, il doit y avoir dans un dessin une ou plusieurs lignes qui ressortent sur toutes les autres et les dominent (par leur longueur, et non pas, à cette période du cours, par leur grosseur), sans quoi votre dessin manquera d'ampleur ; son ensemble n'aura pas de caractère bien accusé, il ne plaira pas au premier coup d'œil et, par conséquent, ne provoquera pas l'attention, quelque agréables qu'en puissent être leurs détails, étudiés de plus près.

§ 9. *Principes de dessin tirés de la nature.*

Les principes du dessin résultent de la nature, surtout du règne végétal, fleurs, fruits, feuilles, vignes. En examinant une fleur, on voit que ses pétales sont disposées symétriquement autour d'un centre, tandis que chaque pétale, étudiée à part, est formée symétriquement sur un axe. Regardez une feuille unilobée : n'est-elle pas symétriquement construite sur un axe ? Cela, bien entendu, n'est vrai que de la forme générale des feuilles, non de leurs détails. On trouvera même certaines feuilles, par exception, qui violent cette loi de symétrie, comme la feuille de l'orme, dont la base est oblique, et d'autres qui sont tellement irrégulières qu'on ne peut les classer et que, pour cela, l'on

appelle anormales. A vrai dire, la nature affecte toutes les formes, mais elle n'en montre pas moins une préférence marquée pour la forme symétrique. La loi de symétrie sur un axe se retrouve aussi dans les formes des animaux. Ainsi, la figure humaine consiste en deux parties similaires égales, dont l'une fait équilibre à l'autre.

Examinez la structure d'une feuille : voici les nervures ou la nervure médiane, selon le cas, fortement accusée, puis viennent les veines ou les nervures qui le sont moins et qui prennent une direction différente ; enfin, une subdivision nouvelle de surface par les petites veines et par d'autres lignes encore plus ténues. Et ce qui est vrai de la feuille l'est aussi de l'arbre, dans son ensemble. Placés sous l'arbre, nous voyons les larges branches que forme le tronc en se partageant, et ensuite des subdivisions régulières jusqu'aux rejetons et aux feuilles : combinaison qui obtient l'ampleur par ses grandes lignes, et le relief par ses détails. Tout y est harmonieux et agréable.

Ce qui est vrai de la nature visible à l'œil nu, l'est également du monde microscopique. Examinez des flocons de neige au microscope : les cristaux offrent une grande variété de formes charmantes, mais tous sont formés symétriquement sur un centre, avec une précision presque géométrique.

Exigez que les élèves apportent en classe des feuilles, des fleurs, des coquillages, des insectes, afin de pouvoir en étudier les formes durant la leçon. Qu'ils en apportent la plus grande variété possible, et non-seulement vous en ferez la comparaison, mais vous les dessinerez, si vous le pouvez, sans trop perdre de temps. De la sorte, l'étude de l'art et l'étude de la nature iront de conserve et se prêteront un appui réciproque. Lorsque deux choses ont un rapport intime entre elles, on peut les apprendre toutes deux ensemble aussi aisément, et souvent avec moins d'effort, qu'une seule d'elles séparément.

§ 10. *Dessins originaux des élèves.*

Guidés par les principes exposés jusqu'ici, les élèves seront en état de construire des dessins géométriques de leur façon, avec facilité et à la fois avec intelligence. On devra donc leur permettre d'exercer maintenant leur talent d'invention : nous disons *permettre*, car si le maître a bien compris la méthode de ce cours de dessin et s'il a eu soin, avant tout, de donner aux élèves une idée claire, nette, définitive des principes, l'enfant n'aura besoin que d'une permission pour s'aventurer de lui-même dans le domaine du nouveau ; le plus souvent, il faudra le modérer. Les élèves pourront très-bien se servir des esquisses que leur fournissent les cartes, et en prendre les lignes pour base de combinaisons nouvelles ; ou bien ils peuvent eux-mêmes modifier la charpente de ces dessins, soit par des divisions nouvelles, soit en ajoutant d'autres lignes. Mais dans tous ces travaux, ils devront se restreindre aux lignes droites et courbes, et ne penser aux formes tirées de la nature que pour observer les principes que l'étude de ces formes nous a permis de déduire jusqu'à présent. Nous expliquerons plus loin l'usage de ces formes dans le dessin pratique.

Le maître devra examiner les dessins originaux des élèves, les critiquer avec bienveillance, et en faire des éloges toutes les fois qu'il le pourra. Ne jugez pas leurs productions d'un point de vue trop élevé. Il ne s'agit pas de comparer leurs œuvres, mais de juger de leurs connaissances acquises. Leur plus grand défaut sera peut-être d'abord de multiplier trop le nombre des lignes et de détruire ainsi le relief du dessin et sa légèreté.

En suivant ces indications, le maître pourra faire des exercices qui suivent un travail très-agréable à ses élèves. Le dessin, enseigné suivant cette méthode, et non pas comme un simple procédé

de copie, développe, à un degré étonnant, les facultés d'observation et d'invention et en même temps l'habileté de main nécessaire à l'expression visible des connaissances et des idées.

§ 11. EXERCICE I.—*Série horizontale :—Rosaces et boutons.*

Fig. a.—Construisez deux carrés sur le même plan horizontal et se touchant l'un l'autre. Tirez les diamètres et les diagonales ; divisez les diagonales en six parties égales, et, sur les diamètres, tirez des courbes composées qui passent par le centre des carrés. Ajoutez les folioles qui finissent aux points de division extérieures des diagonales.

Fig. b.—Construisez deux carrés, comme dans le cas qui précède. Tirez leurs diagonales et leurs diamètres verticaux. Divisez la moitié supérieure des diagonales et la moitié inférieure des diamètres en tiers. Des points supérieurs de division des diagonales, menez des courbes par les points inférieurs de division des diamètres. Finissez comme l'indique le modèle

Variantes.—Faites une moulure horizontale composée de carrés alternes—une rosace (*a*), puis un bouton (*b*)—et pas moins de trois de chacun. Ou bien encore, faites une moulure verticale en répétant simplement la figure (*b*) composée du carré et du bouton.

§ 12. EXERCICE II.—*Série de boutons autour d'un centre.*

Tirez deux lignes droites, l'une verticale, l'autre horizontale, se coupant l'une l'autre, et divisez chacune en six parties égales. Par les points intérieurs de division, tirez deux lignes horizontales et deux lignes verticales de la même longueur que les premières. Reliez les extrémités de ces lignes par deux lignes horizontales et deux lignes verti-

cales, formant ainsi cinq carrés égaux. Tirez les diagonales des quatre carrés extérieurs pour indiquer la position des feuilles des boutons. Sur chaque diamètre du carré intérieur, tirez deux courbes composées, et, dans chacun des autres carrés, dessinez un bouton comme celui de *b* dans l'exercice précédent.

§ 13. EXERCICE III.—*Cafetière.*

Tirez la verticale, et divisez-la en quarts ; ajoutez les autres verticales à une distance telle que le rectangle ait une largeur égale à la moitié de sa hauteur. Pour faire le sommet de la cafetière, tirez, par le centre du quart supérieur de la verticale, une ligne horizontale s'étendant à la même distance chaque côté de cette verticale et égale à la moitié de la largeur du rectangle. Dessinez le contour de la cafetière et son couvercle, et ajoutez le bec et l'anse. La bande du bas couvre le quart du quart inférieur de la ligne centrale ; les autres bandes sont moitié aussi larges. Finissez suivant le modèle.

§ 14. EXERCICE IV.—*Tasse et soucoupe—Plateau.*

Fig. a.—Tirez une verticale et divisez-la en tiers. Par le point inférieur de division, tirez une ligne horizontale, et immédiatement au-dessous une autre deux fois aussi longue que la verticale. Pour le haut de la tasse, non compris l'anse, tirez une ligne horizontale d'un tiers plus longue que la verticale. Finissez.

Fig. b.—Tirez une verticale, et partagez-la par moitiés. Faites la ligne 1-2 trois fois aussi longue que la verticale. Tirez la longue courbe du bassin par le centre de la moitié inférieure. Ajoutez les anses et la base.

Fig. c.—Tirez une verticale et divisez-la en quarts. Faites la ligne 1-2 double de la verticale. L'anse

occupe le quart supérieur de la verticale. La courbe du couvercle est une demi-ellipse, dont la largeur est un peu plus du double de la hauteur. Finissez.

Variantes—Changez les proportions et les courbes. Ainsi, pour le contour de la fig. *a*, faites une courbe composée au lieu d'une courbe simple. Modifiez la fig. *b* en faisant la ligne 1-2 cinq fois aussi longue que la verticale, sans rien changer du reste.

§ 15. EXERCICE V.—*Série verticale :—Guillochis.*—
Feuilles et baies de convention.

Fig. a.—Sur une verticale centrale, construisez trois carrés se touchant l'un l'autre. Tirez les diagonales de chaque carré pour en trouver le centre, et sur chaque centre décrivez un cercle d'un diamètre égal au tiers du diamètre du carré. Autour de ces trois cercles, tracez la bande curviligne sans fin. Les lignes ponctuées indiquent les parties recouvertes. Les lignes droites dont une partie est visible sont tracées sur les diagonales des carrés. Effacez les lignes ponctuées.

Tel est le guillochis, sorte de figure d'ornementation en usage chez les peuples les plus anciens, les Assyriens, par exemple. Le trait qui la caractérise, c'est cet enroulement et cet entrelacement des longues courbes autour des cercles. Cet ornement étant historique et d'un usage encore fréquent de nos jours, les élèves devront en pratiquer le dessin jusqu'à ce qu'ils puissent sans peine l'exécuter de mémoire.

Fig. b.—Construisez trois carrés comme dans la fig. *a*, sur une verticale centrale, et tirez ensuite les longues courbes formant le contour de la feuille. Divisez la ligne centrale de chaque carré en deux parties égales, et, du point de division, tirez les courbes plus petites à la base des feuilles. On appelle base d'une feuille la partie voisine de la

tige. Tracez les cercles pour remplir l'espace qui reste, et ajoutez la tige sur laquelle les feuilles et les baies sont supposées croître.

Maintenant les élèves doivent être en état de dessiner avec une certaine rapidité et de faire leurs lignes beaucoup mieux qu'à leurs débuts. Ayez soin que leurs crayons soient toujours longs et pointus, sinon ils perdront beaucoup de temps à essayer de faire de bonnes lignes. Il faut ménager le temps de toutes manières possibles. Il y a des maîtres qui perdent dix fois plus de temps que d'autres dans les préparatifs de la leçon, et cela, simplement parce qu'ils n'ont pas de système. Une classe de quarante élèves ne devrait pas mettre plus d'une minute à se préparer à la leçon de dessin, quand bien même le maître aurait à distribuer de son pupitre toutes les ardoises et tous les crayons.

§ 16. EXERCICE VI.—*Série horizontale : —Guillichis.*
—*Feuilles et baies de convention.*

Fig. a.—Construisez cinq carrés sur un plan horizontal, se touchant l'un l'autre. Remplissez les deux bandes sans fin, comme la *fig. a* du dernier exercice. Ajoutez les parallèles latérales.

Fig. b.—Tirez de même cinq carrés. Remplissez-les de feuilles comme *b* du dernier exercice. Ajoutez les parallèles latérales.

Fig. c.—Tirez de même trois carrés. Ajoutez les diamètres verticaux comme lignes de construction, et remplissez les carrés de fleurs répétées, tel que le montre la copie.

§ 17. EXERCICE VII.—*Equilibre de courbes abstraites*
simples et composées.

Les courbes 3-2 et 4-2 et celles qui finissent près de 1, ainsi que les spirales du bas, sont composées. Les deux autres paires sont des courbes simples. Souvenez-vous de cela en traçant les courbes.

Tirez la ligne 1-2 et divisez-la en quatre parties égales. Faites les lignes 3-4 et 5-6 égales aux trois quarts de 1-2. Tirez, d'abord, les plus longues courbes 3-2 et 4-2 qui doivent être équivalentes et se faire équilibre l'une à l'autre de chaque côté de la verticale. Tirez les courbes simples qui partent de 5 et 6 pour aller s'unir aux courbes tirées en premier lieu. Divisez 1-3 en quatre parties égales, ainsi que 1-4.

Par chaque point central de division, menez les courbes simples au centre de la verticale, et des points de division les plus rapprochés de 1, tirez les courbes en forme de tulipe qui se terminent au point inférieur de division de la verticale. Tracez les spirales, dont les extrémités doivent se raccorder à celles d'une ligne horizontale tirée aux deux tiers du quart inférieur de la verticale 1-2. Tachez que toutes lignes tombent gracieusement l'une dans l'autre.

§ 18.—EXERCICE VIII.—*Même sujet.*

On verra que cet exercice est une légère variante du précédent, les spirales se trouvant près du centre de la verticale, et les longues courbes composées qui aboutissent près de 1 étant tirées du bas de la verticale. Tracez les lignes à gauche, d'abord, et les lignes à droite, ensuite, pour leur faire équilibre.

§ 19. *Spirale.*

Il y a deux variétés de la courbe composée qu'on appelle spirale. Dans la première, la spirale s'éloigne d'une manière uniforme de son centre, de manière que ses révolutions ou circuits gardent toujours une égale distance entre eux, comme on le voit à la fig. I. C'est la spirale régulière, parce que sa largeur augmente uniformément avec chaque révolution ; on l'appelle aussi spirale d'Archimède, parce que c'est lui qui en définit le premier les propriétés.

Enroulez une corde sur un cylindre droit ou sur le tronc d'un arbre ; prenez le bout de cette corde et déroulez-la en la tenant toujours tendue ; la marche que vous ferez autour du cylindre ou de l'arbre sera une spirale régulière comme la *fig. I*. A chaque révolution que vous accomplirez, vous vous éloignerez du cylindre d'une distance justement égale à la circonférence du cylindre. On peut faire la même démonstration au moyen d'un crayon et d'un fil.

Pour construire la première partie de la spirale I, tirez deux lignes droites, *o* et *n-a*, se croisant à angles droits. Au point d'intersection, faites un petit cercle pour représenter le bout d'un cylindre ou d'un crayon. Ce cercle s'appelle l'œil de la spirale. La spirale elle-même commence à *b* sur la ligne horizontale ; elle traverse la verticale en haut à 1, puis la ligne horizontale à 2 du côté gauche, la verticale à 3 en bas, et la ligne horizontale à 4 du côté droit. Les chiffres 1, 2, 3, 4 indiquent qu'à ces divers points respectivement la distance de la spirale à son œil est égale au quart, à la moitié, aux trois quarts, à la totalité de la circonférence du cercle. La distance de *b* à 4 est donc égale à la circonférence du cercle, ou le serait dans l'expérience du cylindre et de la corde.

Avant de décrire la spirale complète, marquez sur les deux lignes, verticale et horizontale, les points par lesquels elle doit passer. Après cela, la courbe peut être tracée aisément. Lorsqu'on aura fini la spirale, on pourra effacer le cercle, comme n'en faisant pas partie.

Construisez une spirale sans l'aide d'un cercle. Après avoir marqué vos points sur les lignes verticale et horizontale, vous pouvez tirer d'autres lignes semblables par ces points, comme dans la *fig J*, pour faciliter votre opération, si la spirale doit avoir de larges proportions. Comme pratique, on doit fréquemment dessiner des spirales.

Dans la seconde variété de spirale, ou spirale variable, telle qu'on la voit à la *fig. J*, la distance entre chaque révolution augmente suivant une certaine proportion régulière, à partir du centre. On peut donner un exemple de cette spirale au moyen d'une corde enroulée sur un cône tronqué, au lieu d'un cylindre, comme tout à l'heure, et qu'on déroulerait en commençant par le petit bout du cône. Dans ce cas on s'éloignerait du centre de plus en plus vite à chaque révolution, et l'on décrirait la courbe d'une spirale variable (*J*).

Pour construire une spirale de cette espèce, tirez deux lignes droites, *o* et *f*, se croisant à angles droits à *c*. Tirez deux autres lignes droites, *s* et *t*, qui se croisent aussi à angles droits à *c* ; mais faites l'angle *o-c-s* un peu plus petit que l'angle *s-c-p*. D'un point quelconque de la ligne *o*, à droite de la verticale *p-f*, du point *a*, par exemple, tirez la ligne *a-b* parallèle à *p-f*. Du point *b*, où la ligne *a-b* touche la ligne oblique *t*, menez *b-d* parallèle à la ligne *o*. Du point *d*, où *b-d* touche la ligne oblique *s*, abaissez une verticale jusqu'à *e* de la ligne *t*. Procédez de même avec les lignes droites. Partant du point *a*, décrivez la spirale par les points d'intersections des lignes horizontales et des verticales. Effacez les lignes ponctuées.

On pourrait, bien entendu, construire cette spirale de la même manière que la précédente.

§ 20. EXERCICE IX.—*Courbes abstraites :—Equilibre de spirales.*

Tirez la ligne centrale 1-2, et divisez-la en quatre parties égales. Par le point de division inférieur, tirez la ligne horizontale 3-4, égale à la moitié de 1-2. Un peu plus bas que le centre du quart supérieur de la verticale, tirez la ligne 5-6, de même longueur que 3-4. Divisez cette dernière ligne en quatre parties égales et la ligne 5-6 en six parties

égales. Ensuite décrivez les longues courbes à partir de 5 et de 6. Puis ajoutez les petites courbes.

Lorsque vous décrivez une spirale, tournez-la à plusieurs reprises sans dessus dessous pour la bien examiner. A moins d'y prendre garde, l'œil s'accoutume aisément à quelque erreur dans une courbe de ce genre et finit par ne plus même s'en apercevoir. En examinant la courbe dans toutes les positions, on diminue les chances d'erreur.

Pour une leçon préliminaire, on ferait bien d'omettre dans cette figure les lignes secondaires. On la décrira complète après cela.

La spirale est une courbe très-difficile à dessiner, mais comme elle est d'importance majeure, on doit la pratiquer. Lorsqu'on est arrivé à dessiner la spirale comme il faut, on n'éprouve plus de difficulté avec les autres courbes.

Variantes.—Décrivez la spirale dans une position renversée.

Tracez-la aussi deux fois au dessus d'une ligne horizontale passant par le point 2, et deux fois au-dessous de cette ligne, dans une position renversée.

§ 21. *Série de rosaces carrées (A).*

Fig. a.—Tirez une ligne horizontale, et sur cette ligne construisez deux carrés égaux, à une légère distance l'un de l'autre. Ajoutez leurs diagonales et leurs diamètres. Ensuite, tirez les petites lignes obliques : celle qui partent de l'extrémité des diamètres doivent être parallèles aux diagonales. Ajoutez les courbes, puis une ligne horizontale au-dessus et au-dessous

Fig. b.—Construisez deux carrés, avec leurs diagonales et leurs diamètres, comme dans la fig. a. Inscrivez un cercle dans chaque carré. Le diamètre des petits cercles concentriques doit être égal à un petit brin plus que le tiers de celui des grands

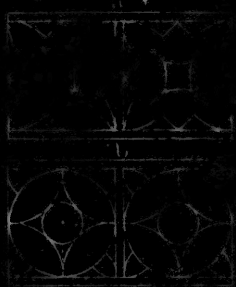
Ch VI.



F



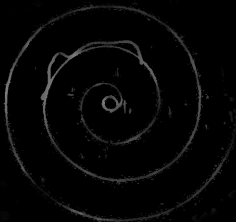
G



H



I



J

cercles. Reliez les extrémités des diamètres par des courbes simples qui touchent la circonférence des cercles intérieurs. Ajoutez les autres courbes, puis une parallèle au-dessus et au-dessous.

Ces deux figures sont destinées aux leçons sur le tableau noir, et, avec de légères variantes dans les descriptions, elles peuvent servir aux dictées.

NOTA.

A deux ou trois exceptions près, les dessins de ce chapitre sont simplement géométriques ; ils ne représentent ni des objets naturels ni des objets artificiels. Mais ces sortes de dessins sont souvent très-beaux, surtout si les lignes en sont combinées suivant les principes résultant de l'étude de la nature. Les dessins géométriques ont obtenu, dans tous les âges, le suffrage des personnes de goût. Un des plus beaux ornements et celui dont l'usage est le plus répandu, n'est-il pas la grecque ? Les Grecs n'ont pas inventé cette figure, ils l'ont seulement perfectionnée, car elle a été en usage, avec des formes plus ou moins élémentaires, chez tous les peuples, civilisés ou barbares, et dans tous les temps, même les plus reculés. De nos jours aucune figure d'ornementation n'est employée aussi généralement dans toutes les branches d'industrie. Et cependant aucun ornement ne saurait être plus arbitrairement géométrique, comme on peut le voir par l'exemple de l'exercice XVII de la 1^{ère} Série.

Cette figure doit, sans doute, sa popularité à ses qualités intrinsèques, mais aussi au fait qu'elle se prête à une foule de modifications utiles dans la pratique. L'architecture mauresque prouve l'usage brillant qu'on en peut faire et démontre que l'on peut arriver aux plus beaux résultats en combinant les lignes simplement d'après les principes que la nature révèle, et sans viser à reproduire, ni de près ni de loin, de véritables formes naturelles.

CHAPITRE VII.

DESSIN PRATIQUE — (*suite*).

FEUILLES, BOUTONS ET FLEURS DE CONVENTION.

Comme nous l'avons dit, les exercices précédents, à deux ou trois exceptions secondaires près, consistent en modèles ou patrons géométriques et en esquisses d'objets artificiels. Nous arrivons maintenant à des exercices qui non-seulement fournissent l'application des principes de dessin tirés de la nature, mais aussi la reproduction conventionnelle des objets naturels. Par ces mots *reproduction conventionnelle*, on entend l'imitation de la forme générale, le dessin des lignes principales, des traits essentiels qui constituent la forme propre d'un objet; en d'autres termes, on veut dire que l'objet est dessiné symétriquement, sans tenir compte de ses irrégularités secondaires.

Ainsi, nous étudions le symétrique avant l'irrégulier, la convention avant la nature, et cela est conforme aux vrais principes de l'enseignement. D'ailleurs, le dessin pratique ne s'occupe principalement que de formes conventionnelles; il essaye rarement à reproduire exactement la nature, et lorsqu'il le fait, il s'écarte des règles du goût. Même l'art le plus élevé, tel qu'il se manifeste dans la statuaire et la peinture, bien que fondé sur l'imitation de la nature, va plus loin qu'une simple imitation et s'efforce de reproduire des formes idéales ou qui répondent au goût le plus raffiné. Ce n'est que dans la peinture des fleurs, des fruits et des plantes, en général, que l'on peut s'attacher à une exacte reproduction de la nature.

Les figures suivantes A, B, C, D, E, sont des exemples du nombre de formes répétées que comporte chaque figure géométrique, d'après les règles admises.

§ 1. *Fleurs conventionnelles disposées symétriquement sur le centre d'un triangle équilatéral :—trois répétitions*

Construisez un triangle équilatéral : divisez chaque côté par moitiés, et, de chaque point de division, menez une ligne à l'angle opposé. Le triangle se trouvera ainsi divisé en six parties égales. Dans chaque tiers, dessinez une feuille conventionnelle, d'après la copie A. Ajoutez les courbes près du centre.

Remarquez qu'en faisant chacun de ces cinq dessins, A, B, C, D, E, nous nous servons des mêmes éléments constitutifs, en les modifiant tout juste assez pour les adapter aux espaces à remplir. La forme-feuille que nous choisissons est, bien entendu, une figure des plus conventionnelles.

Faites faire aux élèves des dessins nouveaux en combinant de cette manière les feuilles et autres figures des cartes. Imaginer des combinaisons nouvelles de figures anciennes, c'est là un des premiers pas à faire et qui rend l'étude du dessin aussi attrayante que profitable pour les élèves.

Lorsque l'élève aura exécuté un dessin original sur son ardoise, permettez-lui de le reproduire sur le tableau noir, afin que toute l'école puisse le voir. Faites-lui expliquer comment il a procédé dans son œuvre, et faites lui dire quels principes reçoivent une application dans ce dessin. La description, suivant cette méthode, d'un dessin quelconque des cartes pourrait être exigée des élèves de temps en temps ; elle leur serait fort utile, en les habituant à s'exprimer dans la langue technique du dessin.

§ 2. *Feuilles sur le centre d'un carré :—quatre répétitions.*

Construisez un carré et tirez ses diamètres et ses diagonales. Reliez les extrémités des diamètres par

des lignes droites et divisez ces lignes en tiers. Dans chaque quart du carré, dessinez une feuille conventionnelle, tel que dans B. Ajoutez les courbes près du centre, de manière que les pointes extérieures de ces petites figures triangulaires tombent sur le centre des demi-diamètres.

Ce dessin pourra servir à une leçon sur le tableau noir, suivant la méthode exposée dans le chapitre précédent.

§ 3. *Feuilles sur le centre d'un pentagone :—cinq répétitions*

Construisez un cercle sur son diamètre horizontal et son diamètre vertical. Effacez le diamètre horizontal, et divisez chaque moitié du cercle en cinq parties égales, faisant en tout dix parties égales. Reliez les points alternes de division par des lignes droites, qui formeront les côtés du pentagone. Dans chaque cinquième du pentagone, dessinez une feuille conventionnelle, tel que dans la fig. C. Ajoutez les courbes près du centre.

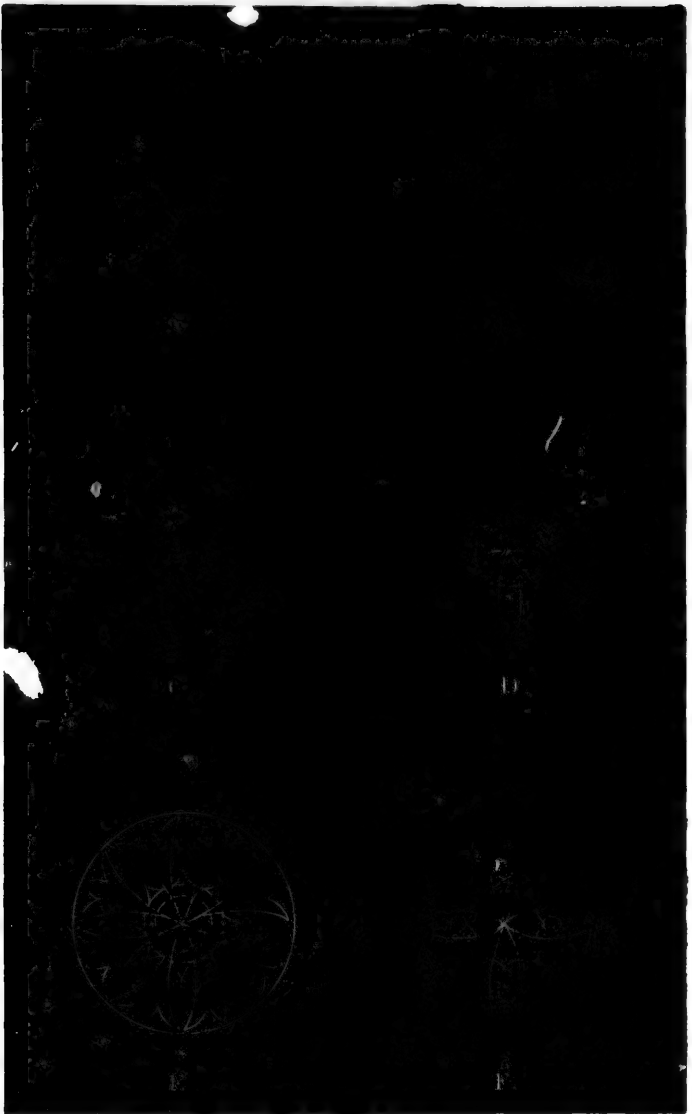
§ 4. *Feuilles sur le centre d'un hexagone :—six répétitions.*

Construisez un cercle, et partagez-le en douze parties égales ou secteurs, en le divisant d'abord en moitiés, puis en quarts, et enfin chaque quart en tiers. Reliez les points alternes de division par des cordes, qui formeront les côtés de l'hexagone. Dans chaque sixième de l'hexagone, dessinez une feuille conventionnelle, tel que dans la fig. D. Ajoutez les courbes près du centre. Les pointes extérieures des triangles curvilignes tombent sur le centre des demi-diamètres de l'hexagone.

§ 5. *Feuilles sur le centre d'un cercle :—huit répétitions.*

Tracez un cercle d'un diamètre quelconque, et divisez-le en seize parties égales ou secteurs, en le

Ch. VII.



partageant successivement en deux, en quatre, en huit, en seize. Tracez un cercle concentrique ayant le quart du diamètre du premier, et dans chaque huitième du grand cercle, dessinez une feuille conventionnelle, tel que dans la fig. E. Ajoutez les triangles curvilignes près du centre. Les bases de ces triangles sont des parties d'un cercle dont le diamètre est égal au tiers de celui du grand cercle.

Analysez ce dessin, et voyez combien les éléments en sont simples.

On s'apercevra souvent que les élèves qui exécutent le mieux les dessins qu'on leur propose ne sont pas toujours ceux qui réussissent le plus dans les dessins originaux. L'habileté de main et le talent d'invention ne vont pas de paire nécessairement. Aussi verra-t-on des élèves qui, découragés tout d'abord par leur propre maladresse dans l'exécution, reprendront courage en s'essayant dans des dessins de leur composition qui leur vaudront les éloges du maître.

§ 6. *Rosace oblongue de feuilles conventionnelles irrégulières (F).*

Construisez un rectangle d'une largeur égale aux deux tiers de sa longueur. Pour cela, tirez la verticale 5-6 et divisez-la en tiers; puis tirez les lignes 1-5 et 5-2 égales chacune à l'un des tiers. Tirez 3-4 de la même manière, puis ajoutez 1-3 et 2-4, et menez 7-8 par le centre. Sur les diamètres, décrivez quatre courbes cymaïses, tout d'un trait d'une extrémité à l'autre. Ensuite tracez les légères courbes qui forment les nervures des feuilles et celles qui forment les lobes. Enfin, tirez les deux petites courbes qui se raccordent sur chaque demi-diamètre à une distance du centre du rectangle égale à la moitié des petits diamètres. A ce point de raccordement, ajoutez les baies, tel que dans le modèle, deux sur chaque moitié des grands diamètres.

Variante.—Faites comme ci haut une rosace carrée ; puis ajoutez deux baies sur chaque demi-diamètre.

§ 7. *Rosace carrée de feuilles conventionnelles irrégulières (G).*

Construisez un carré, tirez ses diamètres et, sur ceux-ci, quatre courbes-cymaïses. Ensuite, tracez les quatre légères courbes formant les nervures des feuilles, puis celles qui en forment les lobes. Observez que chaque feuille est un peu irrégulière, mais que toutes les quatre sont semblables et symétriquement disposées autour du centre du carré.

§ 8. *Rosace carrée de fleurs de lotus (H).*

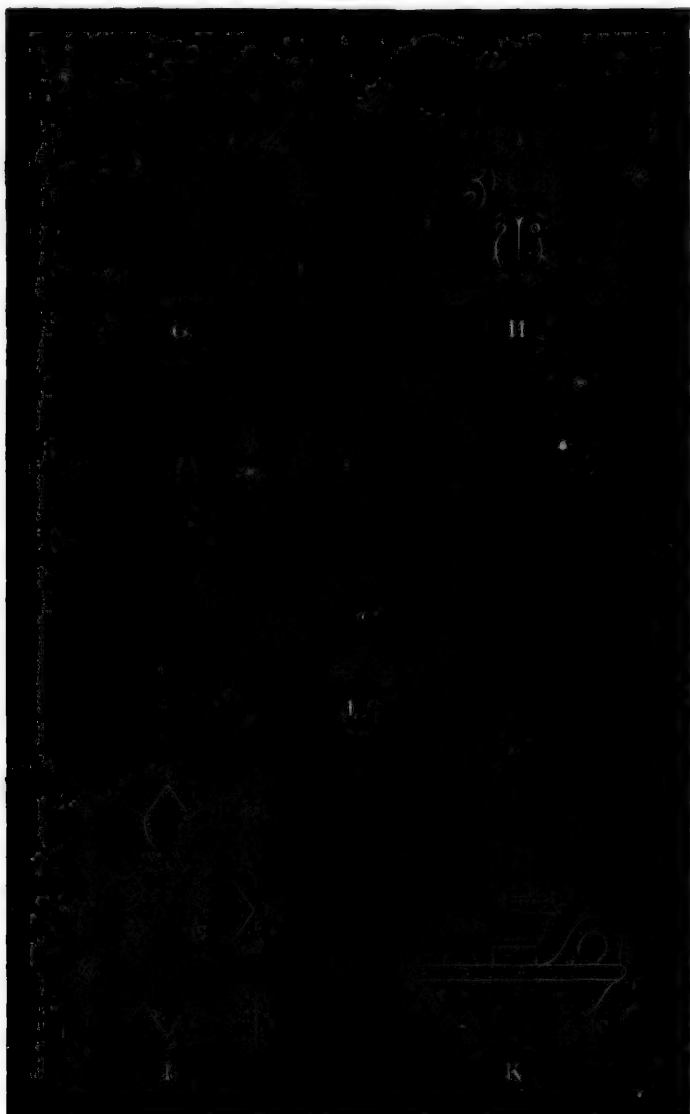
Construisez un carré, avec ses diagonales et ses diamètres. Parallèles aux diagonales, tirez les lignes qui forment le contour des fleurs de lys ou de lotus. Dessinez la feuille centrale de chaque fleur, et finissez suivant le modèle, lequel peut servir à une leçon sur le tableau noir.

La fleur de lotus est un ornement égyptien qui symbolise le Nil, source de la fertilité et de l'abondance.

Variante. Au lieu de dessiner le lotus sur les demi-diamètres, dessinez-le sur les demi-diagonales. Attachez-vous à conserver les traits caractéristiques de la fleur.

§ 9. *Rosace oblongue de lotus (I).*

Tirez la ligne 1-2, et divisez-la en tiers. Complétez le rectangle en lui donnant une largeur égale aux deux tiers de cette verticale, et tirez ses diagonales et son petit diamètre. Reliez les extrémités des diamètres par des lignes droites que vous diviserez en quarts. Parallèles aux diagonales, tracez les lignes formant le contour des fleurs de lotus.



Adaptez chaque fleur à l'espace à remplir.—Voilà un exemple d'ordonnance symétrique sur le centre d'un rectangle, qui peut servir aux leçons sur le tableau noir.

§ 10. *Tableau noir et cartes murales.*

N'abusez pas du tableau noir. Si vous alliez entreprendre d'enseigner à une classe exclusivement au moyen du tableau noir, en substituant à tout modèle imprimé les modèles que vous y traceriez vous-même, cela impliquerait que vous pouvez les faire à la fois vite et très-bien. L'un des principaux objets du dessin est de développer le goût des élèves, ce que l'on ne peut faire qu'en mettant constamment sous leurs yeux les plus beaux modèles possibles. Or, il est peu probable que le maître puisse répondre à cette condition par ses seuls desins sur le tableau noir.

Il y a plus. Les élèves n'ont une bonne vue des figures tracées sur le tableau noir que s'ils sont placés tous bien en face. Pour ceux qui sont à droite ou à gauche, toutes les figures paraissent rétrécies, puisqu'elles sont vues obliquement : un carré semble un rectangle, un cercle devient une ellipse, etc. Ainsi le grand nombre des élèves voient les figures sous un faux jour. La même objection existe contre le dessin d'après des cartes murales, méthode aujourd'hui condamnée en Europe. C'est à cette objection que nos petites cartes volantes sont destinées à obvier : placées sous l'œil même de l'élève, elle fournissent un modèle dans les meilleures conditions possibles. A part ces petites cartes, les élèves devraient aussi être pourvus de beaux modèles ; cela est essentiel.

Ainsi le tableau noir a son utilité ; on peut, avec profit, y avoir recours pour la démonstration des principes, car par ce moyen on peut instruire toute une classe à la fois : un dessin grossier, exécuté à

la hâte, suffit à cela d'ordinaire. Ensuite, il est essentiel que vous exécutiez souvent sur le tableau noir la figure que les élèves dessinent sur l'ardoise d'après leurs petites cartes ; par là, vous pourrez faire travailler d'ensemble toute la classe, apprendre du même coup à tous les élèves la manière de tracer une figure donnée, stimuler les indolents et modérer ceux qui se pressent trop. On a également besoin du tableau noir pour les dictées, et quelquefois pour faire certains dessins tout nouveaux dans le but de fixer davantage l'attention des élèves sur certains principes et sur la manière de procéder en tel ou tel cas. L'expérience justifie, mais dans ces limites seulement, l'usage du tableau noir.

§ 11. EXERCICE X.—*Feuille conventionnelle.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en tiers. Faites 3 4 égale aux deux tiers de 1-2. Tirez les courbes ponctuées du contour et les lignes horizontales. Puis décrivez les courbes de l'extrémité des lignes horizontales à la ligne verticale, et finissez.

Ceci est la forme de convention d'une feuille en général. Remarquez que cette figure est construite sur les courbes abstraites de l'exercice XXVII de la 1^e. série de cartes. C'est un exemple d'ordonnance symétrique sur un axe.

§12. EXERCICE XI.—*Fleur de safran* (*conventionnelle*).

Tirez la verticale 1-2 et divisez-la en sept parties égales. Faites les lignes horizontales 3-4 et 5-6 égales à quatre de ces parties. Reliez les extrémités de ces lignes horizontales par des verticales, et tirez la ligne 7-8 par le second point de division supérieure. Décrivez d'abord les longues courbes

de la fleur et ensuite les courbes plus courtes. Voilà encore un exemple d'ordonnance symétrique sur un axe.

§ 12. EXERCICE XII.—*Bouton de convolvulus ou liseron (conventionnel).*

Divisez la verticale 1-2 en tiers, et faites la ligne horizontale 3-4 égale à un tiers de 1-2. Esquissez d'un trait léger le contour non-interrompu du bouton tout entier, et finissez suivant le modèle. Remarquez que l'une des courbes passe par le point de division supérieure de la verticale, et que la spirale n'est pas parfaitement symétrique au-dessus du calice.

§ 14. EXERCICE XIII.—*Rejeton de convolvulus (conventionnel)*

Tirez une verticale d'une longueur quelconque et partagez-la par moitiés. Faites la ligne 1-2 égale aux trois quarts de la verticale, et 3-4 égale aux trois quarts de 1-2. Menez les longues courbes de l'extrémité de 3-4 au centre de 1-2, ou bien près. Sur le tiers inférieur de la moitié supérieure de la verticale, dessinez le calice de la fleur, et, sur le tiers supérieur, la corolle ouverte. Du centre de 1-2, dessinez cinq feuilles, ainsi que deux boutons fermés.—Les élèves devront faire ce dessin beaucoup plus grand que le modèle.

§ 15. EXERCICE XIV. *Dessin d'après la fleur du convolvulus.*

Construisez un carré, avec ses diamètres et diagonales. Dans le quart supérieur du carré, sur le demi-diamètre, tracez une fleur de convolvulus telle que la présente le modèle, c'est-à-dire la même fleur que celle de l'exercice précédent, et

répétez-la dans chacun des trois autres quarts. La hauteur du calice à la base de la fleur doit être égale à un quart à peu près du demi-diamètre.

Nous avons déjà dit que le premier pas dans l'étude pratique du dessin était d'apprendre à combiner une figure connue de manière à produire une œuvre qui aurait un cachet de nouveauté. Ce travail, partie de dessin, partie d'invention, plaît aux élèves de tout âge.

N'oubliez pas d'exiger, de temps en temps, que les élèves analysent les exercices des cartes, comme nous l'avons expliqué aux chapitres II et III, avant de commencer à en exécuter le dessin. Ils doivent, non-seulement décrire les lignes, mais dire quels principes démontrent ces exercices.

§ 16. EXERCICE XV. *Ornement mauresque symétrique.*

Tirez une verticale d'une longueur donnée et divisez-la en quarts. Faites les lignes horizontales 1-2, 3-4, 5-6 égales aux trois quarts de la verticale, et la ligne 7-8 égale à la moitié. Divisez 1-2 en tiers, dans les proportions du trèfle. Tirez les longues courbes à partir de 1-2, puis les autres partant de 3-4. Finissez par décrire les petites courbes simples. Faites toutes ces courbes aussi gracieuses que possible.

Variante.—Dessinez la figure comme ci-haut, et répétez-la la tête en bas sur le côté inférieur de 5-6. Cela forme un patron de fleurs que l'on peut inscrire dans un rectangle.

§ 17. EXERCICE XVI. *Ornement mauresque arrangé en croix.*

Construisez un carré, et menez une perpendiculaire sur le centre de chacun des côtés, d'un tiers plus longue que ces côtés. Sur cette ligne et le côté du carré, construisez la figure donnée dans

l'exercice précédent. Dans le carré, dessinez une rosace comme *a* dans l'exercice I.—Cet exemple prouve combien il est facile, en combinant un élément donné, de produire un dessin nouveau.

§ 18 EXERCICE XVII. *Série verticale :—Trèfles et entrelacs.*

Fig. a.—Construisez sur la verticale 1-2 trois carrés se touchant l'un l'autre. Tirez les diamètres horizontaux des carrés, et divisez-les, ainsi que les côtés horizontaux des carrés, en quatre parties égales. Tirez les lignes obliques qui s'entrelacent en passant alternativement l'une par dessus l'autre.
D

Fig. b.—Tirez de même encore trois carrés. Dans chacun dessinez un trèfle, sans que ses lobes touchent à l'un ou l'autre côté du carré. Chacun des petits cercles prend un sixième et chacune des petites figures en forme de losange ou de diamant deux sixièmes du côté du carré.

§ 19. EXERCICE XVIII.—*Série horizontale : Trèfle et entrelacs.*

Fig. a.—Construisez quatre carrés unis horizontalement, et ajoutez leurs diamètres verticaux, et sur ces diamètres décrivez des feuilles de trèfles, tel que dans le modèle. Tirez une ligne horizontale au-dessus et au-dessous.

Fig. b.—Construisez quatre carrés unis horizontalement. Remplissez ces carrés de lignes entrelacées, tel que dans la *fig. a* du dernier exercice. Tirez une ligne horizontale au-dessus et au-dessous. Divisez par moitiés la ligne horizontale supérieure, et, sur chaque moitié, construisez un carré et remplissez-le d'un trèfle, tel que dans le modèle. Pour compléter la moulure, tirez une ligne horizontale au-dessus.

§ 20. *Rosace carrée de feuilles conventionnelles, et moulure.*

Tracez le carré, ses diagonales et ses diamètres. Faites le cercle intérieur d'un diamètre égal au quart du diamètre du carré. Tirez les courbes composées sur les diagonales, puis les feuilles sur les diamètres, et finissez par tracer le contour des autres feuilles. La largeur de la moulure au bas de la rosace doit être égale au tiers du côté du carré.

Variantes.—10. Construisez trois carrés unis horizontalement, et remplissez-les de même. Continuez la moulure au-dessous des rosaces.

20. Construisez le carré, avec ses diagonales et ses diamètres, et le cercle intérieur. Puis, au lieu de tirer les courbes composées sur les diagonales, tirez-les sur les diamètres, et les feuilles sur les diagonales. Finissez comme ci-haut.

§ 21. EXERCICE XIX.—*Jouet en forme d'église.*

Construisez un carré, et divisez-le en neuf petits carrés égaux. Des trois du haut, effacez-en deux et n'en gardez qu'un à gauche. Divisez le côté droit et le côté gauche de ce dernier petit carré en trois parties égales, et le côté supérieur en quatre. Par les points inférieurs de division des côtés latéraux et par les points extérieurs de division du côté supérieur, tirez les côtés obliques du clocher. La fenêtre occupe la moitié de la largeur du carré. Tirez les lignes verticales et horizontales qui appartiennent au clocher et au corps de l'église ; puis, ajoutez les lignes du toit, de la porte et des fenêtres. Tirez les lignes du bas du toit avant celles du haut, et remarquez que le faite est de niveau avec le bas du clocher.

§ 22. EXERCICE XX.—*Fuchsia conventionnel.*

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en quatre parties égales. Faites la ligne horizontale 3-4 égale à 1-2. Reliez les extrémités de 3-4 à l'extrémité supérieure de 1-2 par des lignes obliques, et menez la ligne horizontale 5-6 par le centre du quart inférieur de 1-2. Finissez d'après le modèle.

Variante.—Décrivez un cercle et divisez-le en six parties égales au moyen de trois diamètres. Sur chaque demi-diamètre alterne, tracez une figure semblable à celle-ci, de telle sorte que les tiges de toutes les trois s'unissent au centre.

§ 23. EXERCICE XXI.—*Pot à l'eau :—Courbes composées.*

Divisez la verticale centrale en quatre parties égales, et faites les lignes horizontales 1-2 et 3-4 égales à la moitié, et 5-6 aux trois quarts de la verticale. Tirez les autres verticales 1-3 et 2-4. Finissez suivant le modèle. Remarquez bien l'endroit où les lignes de contour du pot croisent les lignes ponctuées. La base du pot est égale à un quart et demi de la verticale.

Variante.—Décrivez la courbe de 1 jusqu'à 3 sans la briser à 5 ; faites de même pour la courbe correspondante de l'autre côté du pot. Etendez 1-2 de moitié de sa longueur au-delà de 2, et, de son extrémité, menez une ligne droite juste au-dessus de 6. Cette dernière ligne forme le contour extérieur de l'anse ; ajoutez une ligne pour représenter l'épaisseur de l'anse. Ajoutez ensuite un bec se recourbant au-dessus de la moitié de gauche de 1-2 et passant par son centre au-dessous de la moitié de droite, mais se relevant de nouveau jusqu'au point d'où part l'anse.

Les formes varient nécessairement un peu suivant les matériaux dont l'objet se compose, argent, terre, bois, fer fondu ou travaillé.

§ 24. EXERCICE XXII.—*Bouteille à l'eau :—courbes simples et lignes droites.*

Tirez la verticale 1-2 et divisez-la en quarts. Juste au-dessus de l'extrémité inférieure, tirez 3-4 égale aux trois quarts de 1-2. Faites le goulot et le bouchon, qui occupent la moitié supérieure de 1-2. La largeur du goulot est égale aux deux tiers de 1-2. Sur la moitié inférieure de la verticale, tirez des courbes simples pour former le contour du corps de la bouteille, tel que dans le modèle. Tirez les courbes partant de 3 et 4. Finissez ensuite.

§ 25. *Chandelier, bougie et éteignoir (K).*

Tirez la verticale centrale et divisez-la en quarts. Par le point inférieur de division, tirez 1-2 un peu plus longue que les trois quarts de la verticale et s'étendant également de chaque côté. Faites 3-4 égale à la moitié de 1-2. Le haut de la bobèche passe au centre de la verticale, et la mèche occupe la moitié supérieure du quart supérieur. Tirez les courbes avec soin : la plupart sont composées. Tirez la courbe extérieure de l'anse avant la courbe intérieure. Ayez soin que les deux côtés de l'éteignoir présentent la même obliquité.

Dans cet exercice on ne donne que peu de mesures exactes ; aussi convient-il de faire dessiner cette figure sur le tableau noir, d'après le modèle, par les meilleurs élèves.

CHAPITRE VIII.

DESSIN PRATIQUE.—(suite).

Fruits, feuilles composées et rejetons conventionnels.

Les élèves savent maintenant ce qu'on entend par formes naturelles de convention, termes qui, de prime abord, sembleraient s'exclure l'un l'autre,

mais que le dessin géométrique concilie logiquement. Il n'y a aucune limite à cette manière de reproduire, dans la pratique, des objets naturels. Mais comme il y a dans la nature des objets plus ou moins beaux, il faut choisir comme modèles d'ornementation ceux qui produisent le meilleur effet et qui, en même temps, s'adaptent le mieux aux fins que l'on se propose. Tantôt ce sera une fleur, tantôt un rejeton, tantôt une vigne ou autre chose. Par exemple, un dessin de papier de tapisserie, destiné à être vu toujours du même endroit, peut être tout différent du dessin d'un tapis qui est destiné à être vu de tous côtés. L'effet doit être agréable, mais ne peut l'être si les figures du dessin paraissent renversées. Il faut donc tenir compte du point de vue duquel le dessin sera examiné, et savoir faire la distinction, par exemple, entre le plancher et le plafond. Il ne faut pas, non plus, négliger de tenir compte de la chose ou de l'endroit qu'il s'agit d'ornementer, un coin, une niche, une moulure, une colonne, etc. De plus, un dessin, pour être beau, doit convenir à son objet, c'est-à-dire l'ornement doit s'adapter à la construction, et non la construction à l'ornement.

§ 1. EXERCICE XXIII. — *Gland et son calice*
(conventionnels).

Tirez une verticale et divisez-la en tiers. Par le point de division supérieur, tirez la ligne 1-2 un peu plus longue que le tiers de la verticale. Audessus de 1-2, tracez le contour du gland, et audessous son calice descendant tout près du second point de division de la verticale. Le contour du calice est un demi-cercle. Ajoutez les deux calices vides, semblables au premier.

Variante. — Construisez cette figure de la même manière, puis ajoutez aux calices latéraux des glands semblables à celui du gland supérieur.

§ 2. EXERCICE XXIV. — *Glands et feuilles*
(conventionnels).

Dessinez les glands comme dans le dernier exercice, puis abaissez la verticale de manière à doubler sa longueur. Dessinez deux feuilles de chêne, s'élevant symétriquement du bas de la verticale jusqu'aux bords des glands latéraux.

Il y a différentes variétés de chêne, dont les feuilles naturellement diffèrent un peu. Si la chose se peut, demandez aux élèves d'apporter en classe des glands et des feuilles de chêne, et comparez-les avec le modèle.

§ 3. EXERCICE XXV. — *Feuille de trèfle*
(conventionnelle).

Tirez une verticale et divisez-la en deux parties égales. Sur la moitié supérieure, prise comme nervure médiane, décrivez le lobe supérieur. Du point immédiatement au-dessous de la base de ce lobe, tirez la nervure des deux autres lobes, et terminez les lobes ensuite.

Variantes. — 1o. Construisez un triangle équilatéral, et, de son centre, menez une ligne droite à chaque angle. Sur ces lignes, prises comme nervure médiane, décrivez une feuille composée, tel que dans le modèle.

2o. Tirez deux lignes droites se coupant à angles droits. Divisez chacune en tiers et, par les points de division les plus près du centre commun des deux lignes, décrivez un cercle. Sur chacune des divisions extérieures des deux lignes, décrivez un lobe simple d'une feuille de trèfle : vous aurez ainsi le dessin d'un trèfle à quatre feuilles (*shamrock*).

3o. Tirez deux lignes égales, l'une horizontale, l'autre verticale, se coupant en deux l'une l'autre, et divisez chacune en quatre parties égales. Sur la moitié supérieure de la verticale, décrivez une

feuille de trèfle complète, la pointe en haut ; sur la moitié inférieure, décrivez-en une seconde la pointe en bas. Sur chaque extrémité de la ligne horizontale, décrivez un lobe simple de la feuille de trèfle. Le résultat est un quatre-feuille.

§ 4. EXERCICE XXVI.—*Feuille composée (conventionnelle).*

Tirez la verticale formant le rachis de la feuille et les nervures obliques des folioles ; puis décrivez le contour de chaque foliole.

Lorsque les folioles d'une feuille composée sont à bords unis, on doit les décrire complètes, tel que l'indiquent les lignes ponctuées dans le modèle ; ensuite on efface les parties qui ne doivent pas paraître. De cette manière les parties visibles correspondent l'une à l'autre, ce qui n'arrive guère à moins que l'on ne trace la figure complète. C'est, de plus, la méthode la plus rapide, celle qui réclame le moins de corrections après coup.

Variantes.—1o. Avec les mêmes proportions, rachis et nervures, modifiez la figure en donnant à chaque foliole trois lobes, tel que dans le trèfle. On peut omettre la foliole du haut et la remplacer par une fleur. La fleur de pomme de terre est celle qui va le mieux à cette feuille.

2o. Tirez deux lignes droites se coupant à angles droits. Sur cette croix, décrivez quatre feuilles composées semblables à celle du modèle. Entre chaque paire, dessinez une fleur à cinq feuilles, ou bien dessinez une touffe de petites sphères qui représentera la graine de la fleur ou la fleur elle-même.

§ 5. EXERCICE XXVII.—*Verre à vin.*

Après avoir divisé la verticale en quatre parties égales, faites les lignes 1-2 et 3-4 égales à deux de ces parties, 5-6 à une, et 7-8 un peu plus courte que 5-6. Dessinez dans l'ordre suivant : bol, patte, base.

Variantes.—10. Avec la même division proportionnelle de la verticale, on peut obtenir une grande variété de formes. Ainsi, faites 1-5 et 2-6 droites et la patte unie.

20. Ayant tiré 1-5 et 2-6 droites, servez-vous-en comme de lignes de construction, en les partageant par moitiés, et en décrivant, par les points de division, des courbes formant le contour du bol. Au centre de la patte, tracez un cercle d'un diamètre égal à un huitième de la verticale. La base du verre reste la même dans les trois cas. Tirez près des bords du verre deux parallèles horizontales doubles et, dans l'espace qui les sépare, dessinez une série d'étoiles autour du verre. L'étoile peut se composer de quatre lignes droites se croisant l'une l'autre à un centre commun, les lignes alternes étant perpendiculaires l'une à l'autre.

Ayez soin que les élèves, en examinant leurs dessins, ne les regardent pas obliquement. Ils doivent les tenir bien en face de l'œil. Ils négligeront ce précepte, à moins qu'on ne le leur rappelle fréquemment.

§ 6. EXERCICE XXVIII.—*Moulures à feuilles cordiformes.*

Construisez un carré sur son diamètre vertical. Par un point un peu au-dessous du centre de ce diamètre, menez une ligne horizontale indiquant la plus grande largeur de la feuille. Décrivez les courbes composées suivant le modèle. Ensuite, divisez le côté inférieur du carré en quatre parties égales ; sur chaque partie construisez un carré, et remplissez-le comme le grand carré.

§ 7. EXERCICE XXIX.—*Gobelet.*

Tirez la verticale centrale, et divisez-la en six parties égales. Faites 1-2 et 3-4 égales aux deux tiers de la verticale, et tirez les côtés du gobelet.

Tirez les lignes horizontales, celle du bas du groupe supérieur par le point supérieur de division de la verticale, celle du haut du groupe inférieur par le point inférieur de division, et celle qui est isolée par le point central de division. Remarquez que les cannelures de la moitié inférieure diminuent de largeur à droite et à gauche, parce qu'on les voit obliquement. Faites l'anse, à sa plus grande largeur, égale au tiers de la verticale. Remarquez que l'anse part de deux des lignes horizontales. Tirez enfin la ligne intérieure qui marque l'épaisseur de l'anse. Les élèves sont ordinairement enclins à faire l'anse épais et disgracieux : Voyez-y.

Variantes.—Divisez la verticale en quarts, et faites le gobelet moitié moins large que haut. Conservez les autres détails, mais faites l'anse en forme de demi-carré et s'éloignant du gobelet également en haut et en bas

§ 8. EXERCICE XXX.—*Feuille d'érable conventionnelle.*

Tirez une verticale et divisez-la en tiers. Faites 1-2 égale à deux tiers. Divisez 1-2 en tiers et, par les points de division, tirez les nervures des lobes latéraux. Complétez la feuille suivant le modèle. Remarquez que les courbes des lobes s'éloignent constamment de leur centre, et, de plus, que les lignes qui unissent les lobes ne forment d'angles nulle part. Vous devrez faire dessiner cette feuille par les élèves de temps en temps, jusqu'à ce qu'ils puissent sans peine la faire de mémoire.

§ 9. EXERCICE XXXI.—*Dessin à feuilles d'érable.*

Tirez une ligne horizontale et une verticale de la même longueur donnée, se coupant l'une l'autre, et divisez chacune en tiers. Reliez les points de divisions, de manière à former un carré sur ses

diagonales. Au dedans du carré, dessinez un trèfle, et dans le trèfle un triangle curviligne équilatéral. Sur le tiers extérieur des lignes verticales et horizontales, construisez des feuilles d'érable conventionnelles ayant les proportions et la forme de celle du dernier exercice.

§ 10. EXERCICE XXXII.—*Formes conventionnelles.*—
Feuilles et fleurs simples.

Tirez la verticale 1-2, et divisez-la en quatre parties égales. Faites 3-4 et 5-6 égales à la moitié de la verticale : tirez 3-4 par le point supérieur de division de la verticale. Tirez d'abord les nervures et les tiges, ensuite le contour des feuilles. Faites la fleur du haut et, en dernier lieu, les petits cercles du bas représentant les baies.

§ 11. EXERCICE XXXIII.—*Formes conventionnelles.* :
—*Trèfle et fleur à trois feuilles.*

Tirez une verticale d'une longueur donnée et divisez-la en tiers. Faites 1-2 et 3-4 égales à deux, et 5-6 un peu moins longue. Reliez 3-5 et 4-6. Des extrémités de 3-4, tirez les longues courbes, qui donneront les centres des deux feuilles et des tiges. Des extrémités de 1-2, tirez les courbes composées qui forment le contour des fleurs. Ces courbes, après avoir touché 3-4, à une faible distance de la verticale, remontent et s'unissent sur la verticale au tiers de la distance entre 3-4 et 1-2. Tracez la tige de la fleur à partir des points où son contour touche 3-4. Ajoutez, au jugé de l'œil, les détails des fleurs, des feuilles et des baies.

CHAPITRE IX.

FEUILLES ET FLEURS.

Etude de la botanique.

Nous avons déjà dit que la nature reproduit souvent des figures géométriques distinctes et régulières dans leurs contours généraux, sinon dans leurs détails. On va voir par les exercices suivants que cette proposition est vraie, en particulier, quant aux feuilles et aux fleurs. Parmi les feuilles, les unes ont la forme générale de l'ellipse, les autres de l'ovale, celles-ci du triangle, celles-là du pentagone. Parmi les fleurs, il y a moins de variétés de formes, leurs pétales étant, en général, symétriquement disposées autour d'un centre commun.

Demandez à chaque élève d'apporter en classe des feuilles d'arbres, d'arbustes ou de fleurs, comme l'érable, le rosier, le lys, et lorsque chacun aura à la main la même espèce de feuille, donnez une leçon sur sa forme et sa structure, enseignant à la fois la botanique et les principes du dessin pratique. Dans une seconde leçon, ajoutez une autre feuille à celle-ci, et apprenez aux élèves à faire la comparaison entre les deux. Continuez ainsi d'une feuille et d'une fleur à une autre, et en dernier lieu demandez à chaque élève d'apporter en classe le plus grand nombre possible de feuilles, puis ensuite de fleurs différentes. Ce genre d'exercice devra, bien entendu, avoir lieu durant la saison la plus favorable de l'année.

On devra apprendre aux élèves les termes propres de la botanique. La liste suivante contient les principaux ; on trouvera les autres dans quelque bon ouvrage spécial, si l'on n'est déjà maître du sujet, comme doit l'être tout instituteur.

Pétiole.—Tige de la feuille, petite queue qui lui sert de support.

Nervure.—Une nervure simple ou la nervure médiane est la continuation du pétiole et forme l'axe de la feuille. *Les nervures*, en terme général, sont de petites fibres partant du pétiole qui rayonnent à travers le limbe de la feuille.

Veines.—Subdivisions des nervures ; elles sont plus ou moins ténues.

Limbe.—Partie large et plate de la feuille, sa surface même.

Feuille lobée.—Lorsqu'une feuille est découpée profondément, comme celle du chêne et de l'érable, on dit qu'elle est lobée.

Sinus.—Echancrures formées par les lobes d'une feuille.

Base.—On appelle base d'une feuille la partie du limbe voisine du pétiole.

Sommet.—Partie opposée à la base.

Pourtour.—Bords de la feuille ; unis, dentés, crénelés, etc.

Feuille composée.—Consiste en plusieurs lobes unis par la même nervure ou rachis.

Rachis ou rasle.—Continuation du pétiole ou queue qui soutient les folioles d'une feuille composée ou à laquelle sont attachées les tiges d'un faisceau ou épi de fleurs, et qui en forment l'axe.

Pédoncule.—Petit pied sortant directement de la tige et portant la fleur ou le fruit.

Ombelle.—Réunion de pédoncules partant d'une même tige.

Calice.—Enveloppe extérieure de la fleur, en forme de coupe.

Sépale.—Foliole du calice.

Corolle.—Première enveloppe des étamines et du pistil.

Pétale.—Feuille de la corolle.

Étamines.—Parties ténues contenues dans la corolle.

Pistil.—Partie centrale de la fleur, entourée par les étamines.

Fleur en plan ou en élévation.—La première est celle que l'on voit directement de haut en bas, c'est-à-dire dont la projection est horizontale; la seconde est celle que l'on voit de côté, c'est-à-dire dont la projection est verticale.

§ 1. EXERCICE XXXIV.—*Feuille de seringat (légèrement conventionnelle).*

Tirez une verticale formant la nervure médiane de la feuille, et divisez-la en cinq parties égales. Par le second point de division inférieure, tirez une ligne horizontale moitié aussi longue que la verticale. Ajoutez les veines, et tracez le pourtour denté de la feuille. Pour rendre la feuille symétrique, on l'a faite un peu de convention. En somme, elle est ovale, inclinant à l'ellipse.

Avec les proportions ainsi données, les élèves peuvent aisément dessiner cette feuille deux ou dix fois plus grande que le modèle.

§ 2. EXERCICE XXXV.—*Feuille d'herbe à chat (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant la nervure médiane et le pétiole de la feuille, et divisez-la en tiers. Par le point inférieur de division, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale. Ajoutez les veines, et le pourtour crénelé. La base est cordiforme, c'est-à-dire en forme de cœur; le sommet est aigu. Le pétiole occupe la moitié du tiers inférieur de la verticale. En somme, la feuille est décidément ovale.

§ 3. EXERCICE XXXVI.—*Feuille de lierre allemand (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant la nervure médiane et le pétiole, et divisez-la en tiers. Par les points

de division et par l'extrémité inférieure de la verticale, tirez des lignes horizontales, celles du haut et du bas un peu plus de la moitié aussi longues que la verticale, celle du centre un peu moins. Ajoutez les nervures latérales et le pourtour. La feuille a cinq lobes, et les sinus sont très peu profonds.

§4. EXERCICE XXXVII.—*Feuille de groseillier (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant la nervure médiane et le pétiole, et divisez-la en tiers. Immédiatement au-dessous du point supérieur de division, tirez une ligne horizontale pas tout-à-fait aussi longue que la verticale. Ajoutez les autres nervures et les veines, puis le pourtour. La feuille a cinq lobes, des sinus profonds, un pourtour inégalement dentelé.

§ 5. EXERCICE XXXVIII.—*Feuille de fraisier (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant la nervure médiane et le pétiole de la foliole centrale ; puis divisez-la en tiers et, par le point supérieur de division, tirez une ligne horizontale aussi longue que la verticale. Tirez les nervures des folioles de droite et de gauche, et ajoutez les veines à toutes trois. Finissez par décrire le pourtour grossièrement dentelé de chaque foliole.

§ 6. *Une feuille un peu conventionnelle (A).*

Tirez la verticale formant la nervure médiane et divisez-la en tiers. Immédiatement au-dessus du centre, tirez une ligne horizontale égale aux deux tiers de la verticale. Ajoutez les autres lignes horizontales, l'une en bas, l'autre en haut, au jugé de l'œil. Ajoutez les veines et le pourtour.

Cette feuille est justement assez conventionnelle pour être symétrique. Comme c'est une feuille simple, la nervure médiane en forme l'axe.

§ 7. *Feuille de gadellier un peu conventionnelle* (B).

Tirez la verticale formant la nervure médiane et divisez-la en quarts. Par le point supérieur de division, tirez la ligne horizontale égale aux trois quarts de la verticale, et, par le point inférieur de division, tirez une seconde horizontale un peu plus courte que la première. Ajoutez les veines et le pourtour de cette feuille pentagonale.

Cette feuille aussi est justement assez conventionnelle pour devenir symétrique sur sa nervure, c'est-à-dire son axe.

§ 8. *Feuille d'aubépine un peu conventionnelle* (C).

Tirez la verticale formant la nervure médiane, et divisez-la en quarts. Par le point central de division, tirez la ligne horizontale supérieure un peu plus longue que la moitié de la verticale, et, par le point inférieur de division, tirez une seconde horizontale un peu plus courte que les trois quarts de la verticale, mais plus longue que la première horizontale. Ajoutez les veines et le pourtour.

Cette feuille n'est pas tout-à-fait dessinée sur nature ; elle est conventionnelle juste assez pour devenir symétrique sur sa nervure médiane. Le côté gauche fait équilibre au côté droit.

§ 9. *Feuille de géranium un peu conventionnelle* (D).

Tirez une verticale : d'un point immédiatement au-dessous du centre, tirez les lignes formant les nervures, puis, autour de ces lignes, tracez le pourtour de la feuille tant soit peu plus large que haut.

Servez-vous de ces quatre dernières feuilles, qui ne se trouvent pas sur les petites cartes, pour les leçons au tableau noir, dans le double but d'enseigner la botanique et de démontrer plus amplement certains principes de dessin.

§ 10. EXERCICE XXXIX.—*Feuille de laburne (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant le pétiole de la feuille et la nervure médiane de la foliole centrale, et divisez-la en quarts. Faites les nervures médianes des folioles de gauche et de droite égales à peu près aux deux tiers de celle de la foliole centrale. La largeur de chaque foliole est un peu moins de la moitié de sa longueur. Le pourtour est uni. Cette feuille est composée, chaque foliole étant elliptique et la forme générale triangulaire.

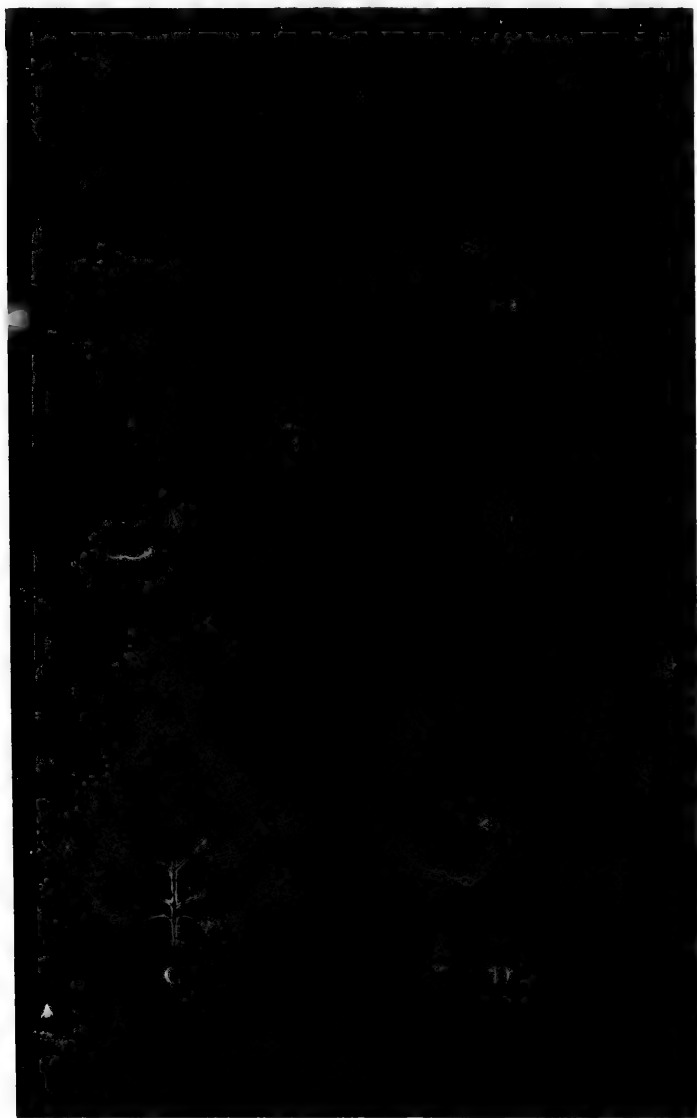
§ 11. EXERCICE XL.—*Feuille de rose (un peu conventionnelle).*

Tirez une verticale formant le rachis, et marquez les points de suture des folioles. Tirez les nervures médianes des folioles, et finissez. Chaque foliole est elliptique, de même que la feuille elle-même, prise dans son ensemble. C'est une feuille composée, ce qui est bien différent d'une feuille lobée, quoique parfois il soit difficile de distinguer l'une de l'autre.

§ 12.—EXERCICE XLI.—*Rose naturelle : feuilles et fleurs.*

La fig. a donne la fleur en plan, ou telle qu'on la voit en la regardant de haut en bas ; elle est pentagonale, à cinq feuilles et quinquelobée. La fig. b donne l'élévation ou le profil de la fleur ; la fig. c,

Ch. IX.



le bouton, et la fig. *d* la feuille composée. Le pourtour des folioles naturelles est dentelé, et non pas uni comme on l'a dessiné par convention dans le dernier exercice.

Remarquez avec quelle symétrie (fig. *a*) les cinq grandes pétales de la corolle et les cinq petites du calice, dix en tout, sont disposées autour du centre de la fleur. Les dix petites étamines près du centre sont disposées avec une égale symétrie. Remarquez aussi (fig. *d*) avec quelle symétrie les folioles de la feuille composée sont arrangées sur l'axe, c'est-à-dire sur le rachis d'où s'échappent les folioles.

A mesure que les élèves dessineront les feuilles et les fleurs, questionnez-les sur leur structure et sur leurs différentes parties, jusqu'à ce que les termes techniques leur soient parfaitement familiers. Interrogez-les en même temps sur les principes de dessin qui ressortent de ces formes naturelles. Il vous sera facile de rendre cet exercice très-intéressant. Vous pourriez de la même manière faire dessiner des coquillages et des insectes.

§ 13. EXERCICE XLII — *Fleur, feuille et bouton de géranium (bec de grue) naturels.*

La fig. *a* donne la fleur en plan, *b* de profil, *d* la feuille, *c* le bouton, dont la forme a fait appeler cette espèce de géranium bec-de-grue. La fleur est pentagonale, ainsi que la feuille. Remarquez (fig. *a*) l'arrangement symétrique des pétales et des étamines autour du centre de la fleur. Comparez la feuille *d* de cet exercice avec la feuille *d* de l'exercice précédent. Celle-ci est profondément lobée et simple, tandis que l'autre est composée. Celle-ci est symétriquement équilibrée sur sa nervure médiane, c'est-à-dire sur son rachis.

NOTA

On devrait enseigner la botanique dans toutes les écoles primaires pendant au moins une partie de l'année, et cela, autant que possible, en rapport avec le dessin. La reproduction par le crayon des formes des feuilles, boutons, fleurs, fougères, etc., ne serait pas seulement un bon exercice de dessin, mais encore elle activerait les facultés de perception beaucoup plus qu'une simple étude d'observation et inculquerait davantage les notions de botanique dans l'esprit des enfants. De plus, en étudiant la manière dont la nature arrange et distribue les lignes dans la structure des formes, on découvrirait les principes qui doivent régir le dessin. Unir ainsi l'étude de la botanique et celle du dessin serait à la fois facile et utile, même aux jeunes enfants.

Commencez par n'importe quelle feuille, pourvu que les élèves en aient de semblables nouvellement ramassées. Voici quelques-unes des premières questions à poser :

Quelle est en général la forme d'une feuille ? Celle d'un cercle, d'une ellipse, d'un ovale, d'un triangle, d'un pentagone ? Qu'est-ce que le pourtour ? Est-il uni, dentelé, lobé, ou autre chose ? Comment les nervures et les veines sont-elles distribuées ? S'unissent-elles en tangente ou autrement ?

Puis, à mesure que vous avancerez, faites les questions suivantes :

Quelle règle de symétrie autour d'un centre ou d'un axe découvre-t-on dans les feuilles composées, les pétales, les étamines ? Quelle règle de rayonnement à partir d'une tige commune découvre-t-on dans les feuilles composées ou profondément lobées et dans les ombelles des fleurs ? Trouve-t-on dans les vignes ou les fleurs grimpantes quelque loi touchant les séries de figures

destinées à couvrir une surface ? Quelle leçon pouvons-nous tirer des objets naturels sous le rapport du relief et de l'ampleur ?

La nature, bien interrogée, a une réponse à toutes ces questions du dessinateur, ce qui ne l'empêche pas de livrer du même coup ses secrets au botaniste.

Les exercices de la dernière page sont destinés aux maîtres qui peuvent les dessiner vite sur le tableau noir. Ce sont de simples exemples pour montrer ce qu'un maître peut faire pour rendre attrayante l'étude du dessin. La chrysalide et le papillon montrent comment le dessin peut servir à plus d'une branche de l'enseignement. Quelle intéressante leçon d'histoire naturelle, en effet, ne pourrait-on pas donner au moyen de ces simples figures, si grossièrement exécutées qu'elles puissent être ! Souhaitons que le jour arrive bientôt où le dessin, dans les écoles publiques, ne sera plus considéré seulement comme un exercice, mais aussi comme une grande ressource pédagogique.

